SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K 33–23
IMOTSKI

SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ

za list

IMOTSKI

K 33-23

Beograd
1978.

REDAKCIONI ODBOR

Dimitrijević Milorad

Dragić Dragan

Karamata Stevan

Sikošek Boris

Veselinović Dobra

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

Naklada od 865 primjeraka kao sastavni dio primjerka lista karte s kojim se stavlja u omotnicu od plastike

Tisak: NIGP „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova 3—5.

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
SARAJEVO
1968.

Autori karte: V. RAIĆ, A. AHAC i J. PAPEŠ.
Autori tumača: V. RAIĆ i J. PAPEŠ.

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 6
PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA 9
KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA 14
OPIS KARTIRANIH JEDINICA..... 17
PERMOTRIJAS 17
JURA 17
Dolomiti s uloščima vapnenaca 17
Vapnenci s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima 18
Oolitični i pseudooolitični vapnenci 18
Vapnenci i dolomiti s kladokoropsisima .. 18
Vapnenci i dolomiti s klipeinama 19
Vapnenci s elipsaktinijama 20
DONJA KREDA 20
Vapnenci i masivni dolomiti s uloščima vapnenaca 20
Vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama 21
Dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci 22
GORNJA KREDA..... 23
Pločasti vapnenci 23
Vapnenci s hondrodontama 23
Vapnenci s hondrodontama, globotrunkanidima i rudistima 23
Vapnenci s rudistima i hondrodontama .. 24
PALEOGEN 26
Liburnijski slojevi s. str. 26
Alveolinsko-numulitni vapnenci 27
Eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati (fliš) 27
Eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati s makrofaunom 28
Konglomerati, pješčenjaci i lapori („prominske naslage") 28
NEOGEN..... 29
Gline, lapori i pješčenjaci s ugljem 29
Lapori i laporoviti vapnenci s kongerijama 29
Svijetlosivi i bijeli lapori 30
Lapori, pijesci i gline s lignitom..... 30
KVARTAR 30
Morene 30
Pleistocenske gline i lapori 31
Fluvioglacijalni materijal 31
Limnoglacijalni materijal 31
Deluvijum i sipari 31
Aluvij..... 31
TEKTONIKA 32
Strukturna jedinica Makarske 32
Strukturna jedinica Biokova 34
Strukturna jedinica Biokovo—Zagora 34
Strukturna podjedinica Slivnog 34
Strukturna podjedinica Imotskog 35
Strukturna jedinica Zavelima 36
Strukturna jedinica Vran—Tušnica 37
Strukturna jedinica Kongora—Cincar .. 38
Neogenski baseni..... 38
MINERALNE SIROVINE 39
Boksiti 39
Ugalj 39
Gips 41
ISTORIJA STVARANJA TERENA..... 42
LITERATURA 44

U V O D

Izrada Osnovne geološke karte lista Imotski počela je 1962. godine, kada je završena fotogeološka obrada čitavog lista i rekognoscirano područje Imotski 54. Na rekognosciranju i fotogeološkoj obradi radili su V. Raić, A. Ahac, M. Gaković i M. Mojićević. U 1963. godini izvršeno je rekognosciranje preostalog dijela terena; ekipa je radila u sastavu V. Raić, D. Đorđević i A.Ahac.

U 1964. godini iskartirano je područje Imotski 52 i dijelom Imotski 54. Te godine ekipa je radila u sastavu V. Raić, M. Laušević, J. Marić i M. Govedarica. Tokom 1965. godine nastavljeno je kartiranje na jednom dijelu područja Imotski 54. Kartiranje tog dijela terena izvršili su V. Raić i A. Ahac.

Kartiranje preostalog dijela područja Imotski 54 i dijela područja Imotski 53 izvršila je u 1966. godini ekipa u sastavu: V. Raić, J. Papeš, M. Mojićević, M. Laušević i A. Ahac. U 1967. godini iskartiran a je SZ četvrtina lista i veći dio područja Imotski 53, a ekipu su sačinjavali V. Raić, J. Papeš i M. Laušević. Iste godine ekipa je kartirala raskope na boksite u široj okolici Imotskog i Posušja. Osim toga Institut za geološka istraživanja iz Sarajeva izveo je i dvije bušotine (od oko 50 m) kroz kvartarne naslage u Imotskom polju. Te godine završeni su svi terenski radovi na listu Imotski.

Laboratorijske analize vršene su u laboratorijama Instituta za geološka istraživanja u Sarajevu. Mikropaleontološke analize mezozojskih naslaga načinila je K. Vlahinić. Na prikupljanju i određivanju uzoraka iz tih naslaga sudjelovala je i R. Radoičić. Makropaleontološke analize jurskih i krednih naslaga uradile su G. Brković i N. Laušević. Makrofaunu lijaskih naslaga (Vran planine) odredio je D. Veselinović. Pri terenskom prikupljanju gornjokrednih fosila kao i pri kabinetskoj obradi pomogli su nam D. Pejović i T. Slišković (obrada rudistne faune). Analize tercijarnih makro i mikrofosila izvršila je B. Stojčić.

Sedimentološke analize karbonatnih stijena izvela je J. Gaković. Laboratorijske analize klastičnih sedimenata načinila je V. Maksimović. Kemijske analize boksita izvršio je F. Bahor. Jezgre iz bušotina kroz kvartarne naslage Imotskog polja analizirale su V. Jovanović i A. Sakač.

Na ukazanoj pomoći za vrijeme terenskog i kabinetskog rada zahvaljujemo se D. Pejović, R. Radoičić, D. Veselinoviću i T. Sliškoviću.

Kabinetsku obradu lista Imotski izveli su V. Raić i J. Papeš, koji su napisali i tumač.

Tehničku obradu lista izvršile su Z. Šutić, R. Geko i M. Arežina.

Tekst tumača je redigovao za štampu M. Dimitrijević, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je I. Đoković.

GEOGRAFSKI PREGLED

List Imotski obuhvaća dio zapadne Hercegovine, jugozapadne Bosne i sjeverne Dalmacije.

U morfološkom pogledu teren je raznolik. Visinske razlike se kreću od 249 do 2017 m. Od visokih terena se naročito ističu planinski masivi i grebeni te prostrane zaravni. U nizijske partije ulaze krška polja: Buško blato, Viničko, Duvanjsko, Posuško, Roško i Imotsko polje.

Između Buškog blata i Duvanjskog polja prostire se Midena planina koja je dosta zaravnjena. Njen blago izraženi greben pruža se od sjeverozapada ka jugoistoku do Mesihovine. Jugozapadno od ovog grebena nalazi se široka dolina koja prelazi u zaravan, a pruža se od Roškog polja do Bukove gore.

Istočno od Duvanjskog polja visoko se izdiže planina Vran (2017 m) čije su sjeverozapadne padine u obliku strmih litica, a jugoistočne se blaže spuštaju prema Blidinjem jezeru. Karakteristično je za ovu planinu da ima pružanje zapad—istok.

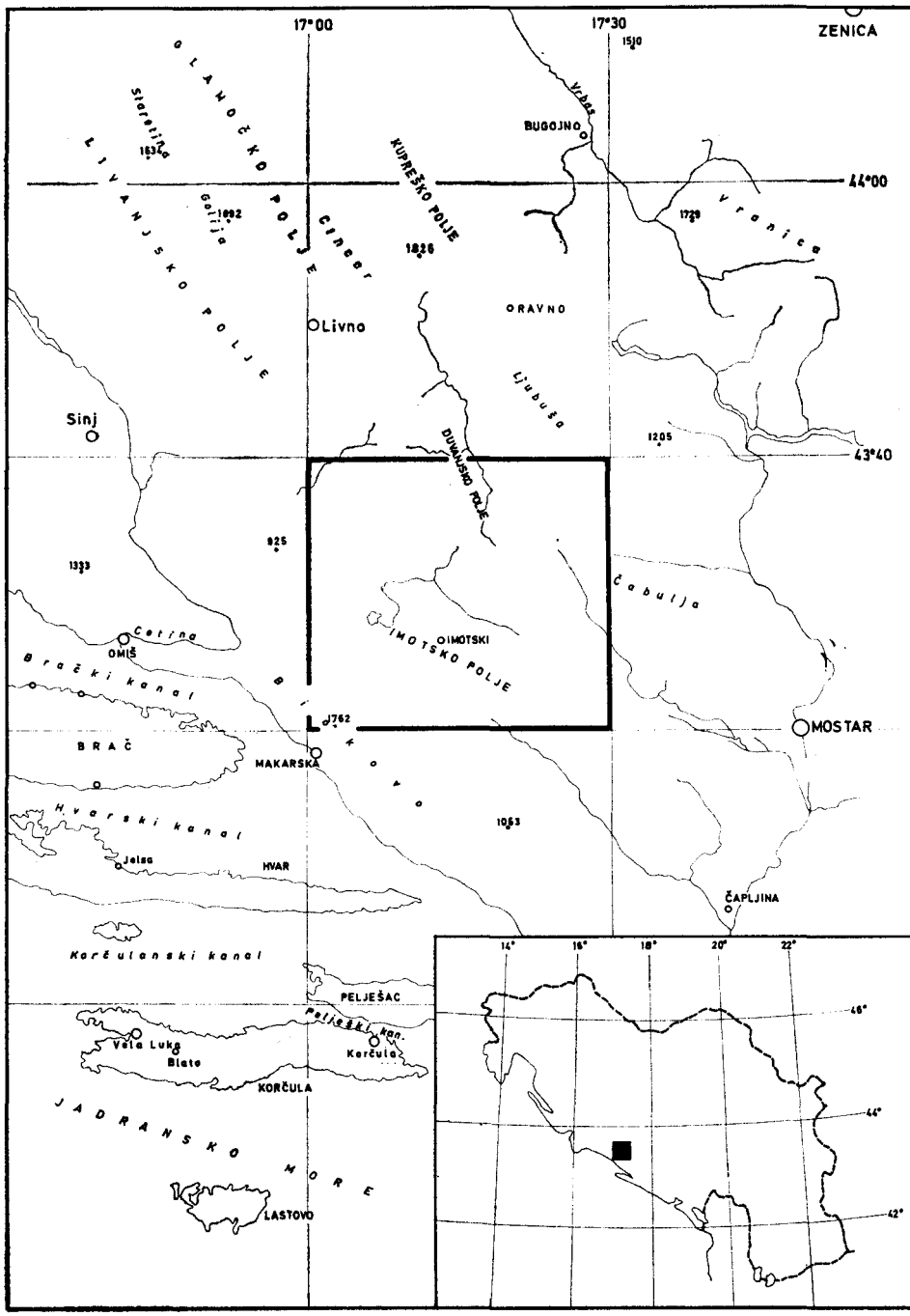
Od Kongore do istočnog ruba lista pruža se u obliku grebena Lip planina (1481 m) koja se prema istoku nastavlja u planinu Čvrsnicu.

Između ovih planina, od Blidinjeg jezera do Kongore, pruža se vrlo duboka glečerska dolina koja je preoblikovana fluvioglacijalnom i krškom erozijom.

Područje između Midene i Lip planine na sjeveru i Imotskog polja na jugozapadu predstavlja manjeviše zaravnjen teren u kojem se izdižu manje planine sa dinarskim pružanjem (Zavelim, Radovan, Mratnjača, Ošljar i Rujan). Između ovih planina pružaju se uže doline koje se mjestimično proširuju u polja kao što su: Viničko, Studenačko, Virsko, Posuško, Kočerinsko polje i polje u Raktinu. Među navedenim kraškim poljima ističe se Imostko polje, koje ima tipično pružanje sjeverozapad—jugoistok, a površina mu iznosi oko 95 km^2. Najmanja širina mu je 1, a najveća 5 km. Sjeverni obod polja u mnogome se morfološki razlikuje od južnog, zbog različitog sastava stijena: u sjevernom dijelu (u kojem prevlađuju vapnenci) nalazimo vrtače, dok u južnom dijelu (koji je pretežno dolomitski) ovih krških fenomena nema. Značajna su kraška jezera i vrlo duboke vrtače, karakteristična za sjeveroistočni i jugoistočni obod polja. Ovi krški fenomeni pobuđuju već duže vreme pažnju geomorfologa. J. Roglić (1938) smatra da su jezera i duboke vrtače nastale spajanjem manjih vrtača u jednu veću, a da su se zatim pojedini blokovi stijena stropoštavali u depresiju.

Jugozapadno od Imotskog polja, sve do podnožja Biokova, teren izgrađuju manje planine (Orljača, Kapina i druge), između kojih se u dinarskom smjeru pružaju široke krške doline (Medov dolac, Slivno).

U krajnjem jugozapadnom dijelu terena izdiže se Biokovo (1762 m). Jugozapadna strana Biokova predstavljena je strmim i neprohodnim liticama, a sjeveroistočna strana je nešto blaža. Vrhove Biokova karakteriziraju mnogobrojne vrtače, jame i škrape različite veličine i oblika. Vrtače su obično ljevkaste ili tanjiraste. Dubina im doseže do 120 m. Osim navedenih krških fenomena ima i nekoliko skaršćenih dolina i manjih i većih uvala.



Sl. 1. Geografski položaj lista Imotski. Geographic position of the sheet Imotski. Географическое положение листа Имотски.

U hidrografskom pogledu značajno je da ovaj teren nema većih stalnih površinskih tokova. Jedini stalni tok je Vrljika koja izvire u sjeverozapadnom dijelu Imotskog polja, a ponire u jugoistočnom dijelu kod Drinovaca. Ona ponovo izvire kod Peć Mlinova pod imenom Tihaljina. Veće povremeno krško vrelo je Grudsko vrelo koje za vrijeme sušnog perioda godine potpuno presuši. Osim toga uz sjeverni rub polja (od Gruda do Imotskog) nalazimo mnogobrojna manja povremena i stalna vrela čija se voda gubi u kvartarnom nanosu Imotskog polja.

Na terenu ima i manjih povremenih tokova. U Duvanjskom polju su Ričina i Drina koji se uljevaju u Šujicu nedaleko od Duvna. U Buškom blatu takav tok je Ričina. U Trebistovu u prominskim konglomeratima izvire Ričina, koja teče kroz Posuško polje, i Vir. Kod Ričice ovaj povremeni tok gubi vodu u ponorima. Studeni potok koji izvire kod Studenih vrela ulijeva se u Ričinu zapadno od Posušja. Sjeverno od Crnih lokava prolazi potok kroz vijugavi kanjon, koji na susjednom listu Mostar tvori veći povremeni tok pod imenom Ugrovača. Najveći dio terena je bezvodan, pa stanovništvo tih krajeva koristi vodu za piće iz cisterni.

Veća mjesta su Imotski, Posušje, Grude, Kočarin i Zagvozd.

Sredinom terena prolazi cesta koja veže Kočerin i Posušje s Mostarom i Livnom. U Posušju se odvaja cesta za Imotski. Iz Imotskog ide jedan kraj za Studence—Buško blato—Livno, a drugi za Imotski—Kamenmost—Zagvozd—Split. Od ove ceste odvaja se jedan kraj za Slivno, drugi za Medov dolac, a treći od Zagvozda prema Vrgorcu. U Kočerinu se od ceste Mostar—Livno odvaja cesta koja ide za Grude. Od Imotskog prolazi cesta za Ljubuški i to jedan krak koji ide preko Gruda, a drugi kroz Drinovce. Osim navedenih automobilskih cesta postoje i mnogobrojni bolji seoski putevi.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

Prvi geološki podaci obrađivanog terena potječu iz prošlog stoljeća (Mojsisovics, Tietze i Bittner, 1880). U ovom radu govori se o vapnencima planine Vrana kojim se pripisuje trijaska starost. Spominju se i eocenske naslage kod Rakitna koje se dalje pružaju prema Mostaru.

Bogatu faunu iz klastičnih naslaga eocena kod Trebistova i Konjovovca obrađuje Oppenheim P. (1899, 1901). Na osnovu nekih vrsta daje zaključak da ova fauna upućuje na srednjoeocensku starost. Engelhardt H. (1913) istražuje kopnenu floru tercijarnih naslaga u livanjskom i duvanjskom basenu. On je opisao deset vrsta biljnih ostataka iz duvanjskog i dvanaest iz livanjskog basena. Na temelju opisane flore donosi zaključak o oligocenskoj starosti tih naslaga.

Cvijić J. (1900) detaljno opisuje kraška polja i daje neke morfološke podatke za Duvanjsko, Posuško i Kočerinsko polje. Spominje terasu koja se proteže sjeverno od Kongore u području Lipe na sjeverozapad prema Duvnu, i opisuje terasu u jugozapadnom dijelu Duvanjskog polja kod Brišnika. Konstatira da je postojala veza između Posuškog i Kočerinskog polja za vrijeme mlađeg tercijara.

Katzer F. (1918) obrađuje ugljonosne naslage mlađeg tercijara u poljima zapadne Bosne i Hercegovine. Tom prilikom spominje konglomerate kod Mesihovine istočno od Midene planine, Studenih vrela i Rakitna, koji su svuda izgrađeni od valutica vapnenaca s rudistima i numulitima. Na osnovu nalaza vrste *Nummulites vasca* u vezivu konglomerata donosi zaključak o srednjooligocenskoj starosti.

U drugom dijelu Katzerove monografije o fosilnim ugljevima Bosne i Hercegovine (1921) nalazimo podatke o slatkovodnom tercijaru duvanjskog basena. Po Katzeru bi ove naslage pripadale oligomiocenu.

Geološki zavod u Sarajevu izdaje 1929. godine Preglednu geološku kartu Bosne i Hercegovine 1 : 200.000, list IV—Travnik i list V—Ljubuški kojim je zahvaćen i teren lista Imotski. Na ovim kartama izdvojeni su kredni, eocenski i neogenski sedimenti. Odvojeni su dolomiti (kd) i rudistni vapnenci (co). Tercijarni sedimenti su opisani kao eocenski vapnenci (ek) i eocenski fliš (eo). U neogenu su izdvojeni miocenski lapori (mc) i oligomiocenski lapori, pješčari, vapnenci i gline (ms). Spomenute geološke karte su preglednog karaktera, pa su kasnije pretrpjele znatne promjene. Tako su na listu Travnik jurski i kredni sedimenti, koji se protežu od Kongore do Blidinjeg jezera stavljeni kao trijaski pod zajedničkom oznakom „t". Sedimenti gornje krede označeni su s „co". Detaljnija raščlanjavanja u njima nisu vršena. Osim toga široko područje donjokrednih naslaga koje se protežu od Kongore, Cmiljevače, Konjoskog i dalje izvan obrađivanog terena, na listu Travnik prikazano je kao eocenske naslage pod oznakom „ek" i „co". Klastične naslage eocena kod Trebistova, Rakitna i Konjovovca prikazane su na karti kao oligomiocen pod oznakom „mk", a slatkovodne naslage tercijara kod Sutine su stavljene u oligomiocen pod oznakom „ms".

U stratigrafskom pregledu geoloških formacija Bosne i Hercegovine M. Milojković (1929) opisuje u najkraćim crtama sedimente zastupljene na ovom terenu.

Geomorfološke odlike šire okoline Imotskog polja opisuje Roglić I. (1938). Djelimično se osvrće i na stratigrafsko-tektonske odnose tog područja. Za rješavanje tih odnosa poslužila mu je Pregledna geološka karta lista Ljubuški 1 : 200.000. Prema autoru Imotsko polje je tektonskog postanka, nastalo spuštanjem duž dislokacije koja prati sjeverni obod polja. Južna strana je erozione prirode i tektonika na njoj nije imala vidnu ulogu. Autor u ovom radu detaljnije opisuje krške fenomene s naročitim osvrtom na postanak vrtača i jezera u okolici Imotskog. On zaključuje da su Crveno i Modro jezero nastali stropoštavanjem pojedinih blokova. Kao dokaz za stropoštavanje uzima vertikalne strane vrtača, a oštar prelaz između okolnog zemljišta i strmih strana depresije mu je dokaz da je stropoštavanje bilo naglo. Osim toga po autoru je Modro jezero u procesu zatrpavanja dok Crveno jezero ukazuje da proces stropoštavanja još nije završen.

Za vrijeme II svjetskog rata (1942) uradili su doktorske disertacije sa područja Biokova Jacob van Soest (Geologija i paleontologija središnjeg dijela Biokova — Dalmacija) i A. T. H. Rutgers (Geologija i paleontologija južnog dijela Biokova i njegove pozadine). U ovim radovima autori su posvetili veću pažnju paleontološkoj obradi prikupljenog materijala dok su stratigrafski opis naslaga dali u kratkom obimu. Po njima pretežni dio Biokova izgrađuju rudistni vapnenci čiji je stratigrafski položaj dosta nesiguran. Detaljnija raščlanjavanja unutar krednih naslaga nisu izvršena. Kao poseban litološki član u rudistnim vapnencima izdvojili su „biokovske vapnence sa ljušturama" čiju starost nisu mogli odrediti. Samo na osnovu litološke sličnosti vapnenca koji se nalazi na planini Svilaji predpostavljaju da bi mogli odgovarati cenomanu. Sjeverozapadno od Zagvozda izdvojili su pločaste vapnence. To su tankouslojeni, jako borani vapnenci bez tragova fosila, kao ulošci u rudistnom vapnencu. Kao najmlađe naslage gornje krede spominju vapnence s keramosferinama jugozapadno od Zagvozda. U paleogenu su izdvojili naslage fliša i alveolinsko-numulitne vapnence.

Proučavanje slatkovodnog tercijara u livanjskom i duvanjskom basenu nastavljeno je i poslije II svjetskog rata. Geološko kartiranje i istraživanje izveo je I.Soklić (1947). Slatkovodne naslage je raščlanio u 7 horizonata uzimajući pri tome kao kriterij litološku građu i fosile. Ovo raščlanjavanje poslužilo je kao temelj svim istraživačima poslije Soklića, koji je prvi ukazao da konglomerati Mesihovine pripadaju prominskim konglomeratima, a ne krovnim konglomeratima slatkovodnog neogena kako je to Katzer smatrao i kako je označeno na preglednoj geološkoj karti lista Travnik.

Poljak (1949a) kartira sa saradnicima veći dio Duvanjskog polja, Svinjače i Blidinjeg jezera. U izvještaju o tom kartiranju opisani su dolomiti koji se pružaju od Kongore do Blidinjeg jezera; na osnovu litološkog izgleda označeni su kao srednjotrijaski. Donjokredni vapnenci koji izgrađuju teren južno od linije Kongora—Blidinje jezero označeni su kao vapnenci gornje krede.

Iste godine J. Poljak (1949b) detaljno opisuje hidrografske i hidrogeološke prilike Buškog blata. Novih podataka za stratigrafiju tog područja u tom radu nema.

Uže područje između Slivna i Krstatice južno od Imotskog polja kartira D. Šikić (1954a). Na preglednoj geološkoj karti izdvojio je hondrodontne vapnence i dolomite, rudistne i keramosferinske vapnence. U tekstu spominje tankopločaste vapnence sjeverno od Slivna, ali ih na karti nije izdvojio. Iste godine (1954b) on opisuje vapennce s keramosferinama u području zapadno od Zagvozda. Na osnovu nalaska vrste *Keramosphaerina tergestina* govori o danskom katu ovog dijela Dinarida.

T. Slišković (1958) istražuje slatkovodne tercijarne naslage u Roškom polju (jugozapadno od Duvanjskog polja). Prema ovom autoru osnovno gorje tercijarnog basena izgrađuju gornjokredni vapnenci s ulošcima dolomita i prominski konglomerati. Slatkovodni tercijar je podjelio u 3 paketa. Najstarije naslage su gline koje čine podinu ugljenom sloju, zatim dolaze ugljeni sloj i lapori s valencieneziama. Smatra da tercijarne naslage u Roškom polju pripadaju najvećim dijelom srednjem i gornjem miocenu.

I. Crnolatac i A. Milan (1960) opisuju pojavu gipsa koji se javlja na dislokaciji istočno od Vinice. Tom prilikom spominju i jurske i donjokredne sedimente u tom području.

Područje Midene planine (jugozapadni rub Duvanjskog polja) kartiraju B. Raljević i L. Bojanić (1960). Ovim radovima su raščlanjeni sedimenti gornje krede u tri člana. Najstariji sedimenti predstavljeni su vapnencima pod nazivom „hamidni vapnenci", koji paleontološki nisu dokumentirani. Ove naslage su autori uvrstili u cenoman na osnovu superpozicije, jer na njima normalno leže vapnenci s hondrodontama (cenoman-turon). Najmlađe naslage ovog područja predstavljene su vapnencima u kojima su česti rudisti (turon-senon).

Geološka i hidrogeološka istraživanja područja između Buškog blata i Vira (zapadno od Posušja) vrše B. Raljević i I. Crnolatac (1961). Na geološkoj karti izdvojeni su kreda i paleogen, ali bez dovoljno detalja i bez sigurnije paleontološke dokumentacije.

Na osnovi dugogodišnjih istražnih radova (kartiranje i bušenje) u Duvanjskom polju O. Sunarić i saradnici (1961) daju elaborat o neogenskim naslagama kao i o količini i kvalitetu ugljenih naslaga ovog basena.

Stratigrafsko-tektonske odnose boksitonosnih terena između Crnih lokava i Tribošića opisuju P. Burić i T. Živaljević (1962). Oni su izdvojili gornjokredne i liburnijske slojeve, a opisuju i pojedinačne pojave boksita na granici kreda-paleogen.

Analizirajući paleoflorističke uzorke iz ugljenih serija duvanjskog i livanjskog basena N. Pantić (1962) dolazi do zaključka da mrki ugljevi ovih basena pripadaju donjem miocenu, a ligniti pliocenu.

U radu o jezerskom neogenu Bosne i Hercegovine M. Muftić i P. Luburić (1963) spominju neogenske sedimente Duvanjskog, Roškog i Posuškog polja, kao i neogenske naslage kod Rakitna i Livna.

U radu „Geološki odnos šire okolice Livna, Duvna i Glamoča u jugozapadnoj Bosni" J. Papeš i saradnici (1964) zahvataju i područje između Duvanjskog i Roškog polja na listu Imotski. Kredne naslage su raščlanjene na — vapnence koji sadrže orbitoline i salpingoporele (barem-apt), — vapnence i dolomite alb-cenomana, — hondrodontne naslage, — vapnence s globotrunkanama i — rudistne vapnence. Autori detaljnije opisuju prominske naslage područja Mesihovine, Studenih vrela, Trebistova i Rakitna, gde konglomerati sadrže uloške alveolinsko-numulitnog i krednog vapnenca, a manjim dijelom eocenskog flišnog pješčenjaka. Međutim, konglomerati područja Duvna sadrže valutice gotovo samo od jurskih i krednih vapnenaca. Ovakav različit odnos komponenti tumači se prirodom i mjestom stvaranja prominskih konglomerata.

Prema navodima autora kontinuitet sedimentacije je trajao od donje jure do konca gornje krede. Krajem gornje krede nastupa kopnena faza kada se stvaraju boksiti. Novom transgresijom talože se paleogenske tvorevine (liburnijski slojevi s. str. i alveolinsko-numulitni vapnenci); zatim ponovo nastupa kopnena faza i stvaranje boksita. Nakon toga opet nastupa transgresija koja je dovela do stvaranja klastičnih naslaga eocena. Najintenzivniji tektonski pokreti počinju poslije taloženja prominskih naslaga, kada su stvorene sve glavne strukturne forme. Početkom miocena su novi tektonski pokreti uslovili stvaranje ugljonosnih slatkovodnih basena.

Koristeći podatke Bittnera (1880) i Pregledne geološke karte (list Travnik) M. Miladinović (1964) opisuje geologiju planine Vran. Donjokredne i gornjojurske dolomite s proslojcima vapnenaca u području od Kongore do Svinjače smatra trijaskim, a vapnence na jugoistočnim padinama planine Vran opisuje kao rudistne, makar ti vapnenci sadrže jurske klipeine i konkordantno leže na kladokoropsis-vapnencima.

Iste godine T. Živaljević i P. Burić (1964) obrađuju boksitno područje Crnih lokava. Tom prilikom opisuju gornjokredne naslage i liburnijske slojeve (s. str.), u kojima nalaze mjesti-

mično melanopsise, harohidrobie i laginofore. Ovi slojevi su tada prvi put utvrđeni u širem području Crnih lokava.

P. Luburić (1965) daje kratak osvrt na pojavu gipsa kod Sobača, sjeveroistočno od Posušja, na koju se naišlo plitkim bušenjem za hidrološke potrebe. Tom prilikom su otkriveni i škriljci i pješčenjaci crvenkaste boje, u kojima nije nađena nikakova fauna; na osnovu izgleda, autor smatra da oni pripadaju donjem trijasu. Gipsu pripisuje permo-trijasku starost. Pojavu gipsa, koja se nalazi između gornjokrednih sedimenata, tumači izbijanjem duž jačeg rasjeda, koji se može pratiti i više kilometara na sjeverozapad i jugoistok. Ovu pojavu gipsa povezuje s pojavom gipsa kod Vinice.

K. Sakač (1965) opisuje u kratkim crtama paleogenske pretežno klastične sedimente zapadno od Imotskog. Iz ovih naslaga odredio je veći broj fosilnih ostataka molusaka, ehinida i koralja koji ukazuju na srednjoeocensku i gornjoeocensku starost. Prema ovom autoru naslage paleogena leže diskordantno na rudistnim vapnencima gornje krede. Na ovakav odnos gornjokrednih i paleogenskih naslaga ukazuju bazalne breče, slabo izražena kutna diskordancija i pojava boksita između ova dva člana.

Stratigrafsko-tektonske odnose područja između Svinjače, Rakitna i Posušja opisuje V. Raić (1967). U tom radu se iznose nove koncepcije o strukturi ovog područja. Isto tako su jurske, kredne i paleogenske naslage raščlanjene na veći broj članova no što je do tada bilo urađeno.

B. Raljević (1967) vrši geološka i hidrogeološka istraživanja u širem području Buškog blata za potrebe HE Orlovac. U radu je priložena i geološka karta koja zahvaća teren između Vinice i Duvanjskog polja. Na njoj su izdvojeni gornjojurski vapnenci s kladokoropsisima, a kredni sedimenti su raščlanjeni na više članova.

U Fondu stručnih dokumenata Geološkog zavoda u Sarajevu mogu se naći mnogobrojni radovi koji tretiraju boksitna područja ovog dijela Hercegovine. U njima ne nalazimo značajnije podatke za kompleksnije rješavanje stratigrafije i tektonike, nego uglavnom podatke o boksitnim ležištima, njihovom kvalitetu, stupnju istraženosti, procjeni rezervi kao i transportnim uslovima za pojedina ležišta.

KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA

Područje lista Imotski je izgrađeno najvećim dijelom od vapnenaca i dolomita jure i krede, a manjim dijelom od klastičnih naslaga tercijara.

Najstarije naslage pripadaju permotrijasu. Otkrivene su na vrlo ograničenom prostoru sjeveroistočno od Posušja. Pored škriljaca i pješčenjaka, koji litološki odgovaraju verfenskim naslagama, javlja se i gips.

Najstarije jurske naslage su dolomiti s uloščima vapnenaca, koje nalazimo samo na zapadnim padinama Vrana, gdje normalno leže ispod vapnenaca s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima. Donja granica im nije poznata, jer su u tektonskom odnosu s donjokrednim vapnencima. Na dolomite se kontinuirano nastavljaju vapnenci s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima, debeli oko 350 m, pa zatim dobro uslojeni oolitični i pseudooolitični vapnenci, izdvojeni kao lijas-doger. U njima su pored krinoida, spužvi i briozoa nađene i seliporele, a gornja granica im je postavljena tamo gdje se počinju javljati prvi kladokoropsisi. Debljina ovih naslaga ne prelazi 460 m.

Konkordantno na oolitičnim vapnencima dolaze vapnenci i dolomiti s kladokoropsisima (oksford-kimeridž), od kojih su najviši vrhovi Vrana. Bogati su hidrozoima, od kojih se ističu kladokoropsisi. Kod Vinice su razvijeni crni, dobro uslojeni vapnenci s kladokoropsisima, u kojima ima tankih rijetkih uložaka dolomita. Debljina vapnenaca i dolomita iznosi oko 400 m. Vapnenci i dolomiti s klipeinama (kimeridž-titon) izgrađuju južne i jugoistočne padine Vrana. Na ostalim dijelovima terena razvijeni su i dolomiti, koji se bočno izmjenjuju s vapnencima. Debljina ovih naslaga iznosi 470 m. U krajnjem jugozapadnom dijelu terena, na Biokovu, razvijeni su svijetlosivi i bijeli gornjojurski vapnenci s elipsaktinijama. Većinom su masivni i bankoviti. U tektonskom su odnosu sa okolnim tvorevinama, a vjerovatno sadrže i vapnence s klipeinama.

Preko gornjojurskih sedimenata kontinuirano su istaloženi vapnenci i masivni dolomiti s uloščima vapnenaca, debljine oko 550 m, na koje se nastavljaju donjokredni vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama s rijetkim uloščima dolomita. Debljina ovih naslaga iznosi oko 500 m.

Alb-cenomanske naslage su pretežno sivi trošni i slabo uslojeni dolomiti s proslojcima vapnenaca. Normalno leže na vapnencima koji sadrže orbitoline i salpingoporele, a krovinu im izgrađuju vapnenci s hondrodontama. Debljina alb-cenomanskih naslaga iznosi oko 360 m.

Pločasti vapnenci cenoman-turona dolaze konkordantno na alb-cenomanskim sedimentima, a otkriveni su samo kod Podbablja i Drinovca. U njima nema dolomita. Pojedini slojevi su bogati miliolidima i ostrakodama. Od makrofaune u njima vrlo rijetko ima slabo očuvanih ostataka hondrodonti i rudista. Debljina pločastih vapnenaca ne prelazi 250 m. Na njih su u ovom području kontinuirano istaloženi vapnenci s hondrodontama i rudistima. Dobro su uslojeni, a debljina im iznosi oko 300 m.

Vapnenci s hondrodontama, globotrunkanidima i rudistima imaju najveće rasprostranjenje u području Midene planine i Bukove gore. Predstavljeni su smeđesivim dobro uslojenim vapnencima, u kojima mjestimično nalazimo sive vapnence s rijetkim hondrodontama i rudistima. Takve naslage sadrže globotrunkanide i pitonele. Debljina opisane jedinice ne prelazi 400 m.

Vapnenci s rudistima i hondrodontama (turon-senon) otkriveni su u području Podgvožđa, Mratnjače i Zavelima, gdje se gornja kreda nije mogla razdvojiti na vapnence s hondrodontama i rudistne vapnence. Jedinica je izgrađena od smeđesivih svijetlosivih vapnenaca s uloščima dolomita u nižim dijelovima. Debljina jedinice iznosi oko 650 m.

Ove naslage imaju drugačiji razvoj u jugozapadnom dijelu terena u području Orljače, Krstatice i Slivna. Niže dijelove joj izgrađuju svijetlosivi vapnenci s globotrunkanama i rudistima; na njima su vapnenci s keramosferinama i rudistima, a u višim dijelovima dolaze tanji ulošci dolomita. U ostalom dijelu terena turon-senonske naslage imaju također konkordantan odnos prema starijim sedimentima, a predstavljene su uslojenim vapnencima s uloščima dolomita. Ukupna debljina jedinice iznosi oko 700 m.

Liburnijski slojevi s. str. (paleocen-eocen) imaju najveće rasprostranjenje u području Mratnjače i Studenaca. To su smeđesivi i tamnosivi, dobro uslojeni vapnenci u kojima su česte haracee, puževi i miliolide. Ukupna debljina im ne prelazi 200 m.

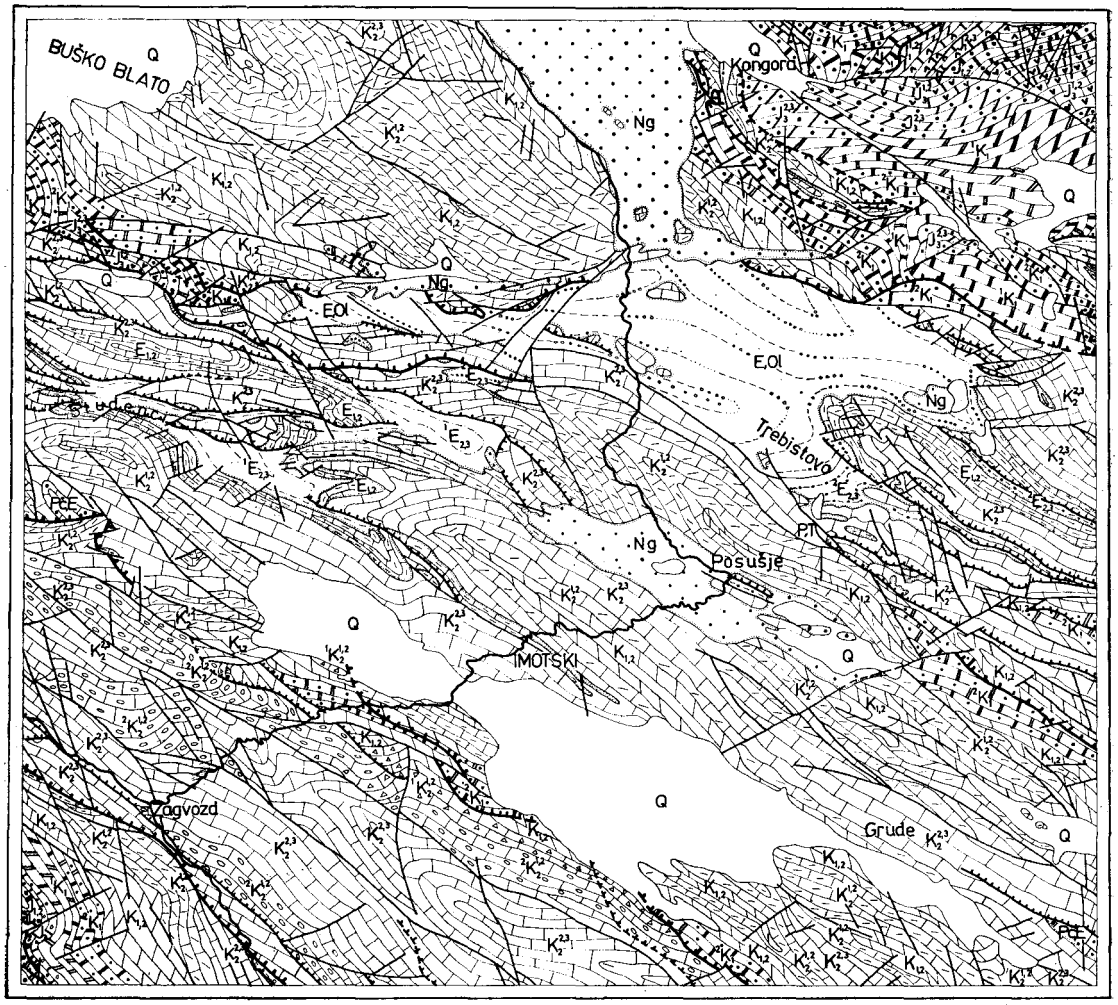
Alveolinsko-numulitni vapnenci (donji-srednji eocen) konkordantno su nataloženi na liburnijske slojeve; tamo gde ovi nisu razvijeni, leže diskordantno na krednim vapnencima. Redovito su svijetlosive i bijele boje. Karakteristično je da na svim lokalitetima sadrže brojne alveoline i numulite. Debljina im iznosi oko 420 m.

Eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati (fliš) konstatovani su kod Vira, Ričice i Studenaca. Pješčenjaci i pjeskoviti lapori često sadrže numulite. Iz ovih slojeva se razvijaju eocenski lapori, pješčenjaci i konglomerati s makrofaunom, koji imaju najveće rasprostranjenje u području Tribistova i Konjovca. U njima nalazimo ostatke školjki, puževa i ježinaca, a utvrđeni su i tragovi uglja.

Prominski konglomerati, pješčenjaci i lapori (eocen-oligocen) su diskordantno nataloženi na kredne, liburnijske i alveolinsko-numulitne vapnence. Pretežno su zastupljeni konglomerati čije valutice su od vapnenaca, a vezivo im je pjeskovito-laporovito. Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 900 m.

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Imotski. Generalized geologic map of the sheet Imotski. Обзорная геологическая карта листа Имотски.

Q	— Kvartar. Quaternary. Четвертичные породы.
Ng	— Lapori i gline. Marl and clay. Мергели и глины.
E, 01	— Prominski konglomerati. Promina conglomerate. Проминские конгломераты.
$^{2}E_{2,3}$	— Lapori, pješčenjaci i konglomerati s makrofaunom. Marl, sandstone and conglomerate with macrofauna. Мергели, песчаники и конгломераты с макрофауной.
$^{1}E_{2,3}$	— Lapori i pješčenjaci (fliš). Flysch. Флиш.
$E_{1,2}$	— Alveolinsko-numulitni vapnenci. Alveolina-nummulite limestone. Алвеолиново-нуммулитовые известняки.
Pc, E	— Liburnijski slojevi s. str. Liburnian beds. Либурнийские слои.
$K_2^{2,3}$	— Vapnenci s rudistima i hondrodontama. Limestone with rudists and chondrodonts. Известняки с рудистами и хондродонтами.
$K_2^{1,2}$	— Vapnenci s hondrodontama, globotrunkanidima i rudistima. Limestone with chondrodonts, globotruncanids and rudists. Известняки с хондродонтами, глоботрунканидами и рудистами.
$^{2}K_2^{1,2}$	— Vapnenci s hondrodontama. Limestone with chondrodonts. Известняки с хондродонтами.
$^{1}K_2$	— Pločasti vapnenci. Flaggy limestone. Плитчатые известняки.
$K_{1,2}$	— Dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci. Dolomite, dolomitic limestone and limestone. Доломиты, доломитовие известняки и известняки.



$^{2}K_1$ — Vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama. Limestone with orbitolinae and salpingoporellae Известняки с орбитолинами и салпингопореллами.

K_1 — Vapnenci i masivni dolomiti s uloščima vapnenca. Limestone and massive dolomite with limestone intercalations. Известняки и массивные доломиты с включениями известняка.

J_3 — Vapnenci s elipsaktinijama. Limestone with ellipsactiniae. Известняки с еллипсактиниами.

$J_3^{2,3}$ — Vapnenci i dolomiti s klipeinama. Limestone and dolomite with clipeinae. Известняки и доломиты с клипеинами.

$J_3^{1,2}$ — Vapnenci i dolomiti s kladokoropsisima. Limestone and dolomite with cladocoropsis. Известняки и доломиты с кладокоропсисами.

$J_{1,2}$ — Oolitični i pseudooolitični vapnenci. Oolitic and pseudooolitic limestone. Оолитовые и псеудо-оолитовые известняки.

$J_1^{2,3}$ — Vapnenci s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima. Limestone with orbitopsellae, brachiopods and megaloduses. Известняки с орбитопселлами, брахиоподами и мегалодами.

$J_1^{1,2}$ — Dolomiti s uloščima vapnenaca. Dolomite with limestone intercalations. Доломиты с включениямы известняков.

P, T — Škriljci, pješčenjaci i gips. Claystone, sandstone and gypsum. Аргиллиты, песчаники и гипс.

Najstariji dio neogenskih naslaga, debeo oko 50 m, predstavljaju gline, lapori i pješčenjaci s ugljem miocena, otkriveni su u području Vira i Roškog polja. Krovinu ugljenom sloju čine lapori s valencijenezijama, iznad kojih leže lapori i laporoviti vapnenci s kongerijama, debljine oko 350 m.

U sjevernom dijelu Brišničkog polja iznad lapora s kongerijama diskordantno leže bijeli lapori pliocena. Njihova bušenjem utvrđena debljina iznosi oko 300 m. Preko njih su kontinuirano istaloženi lapori, pijesci i gline s lignitom, debljine oko 320m.

U strukturnom pogledu teren je podeljen na šest jedinica, koje su navučene jedna na drugu prema jugozapadu. To su jedinice Makarske, Biokova, Biokovo—Zagora (s podjedinicama Slivnog i Imotskog), Zavelima, Vran—Tušnica i Kongora—Cincar.

*

* *

Geološkim kartiranjem na listu Imotski došlo se do slijedećih novih podataka:

— na Vranu, kod Vinice i na Biokovu izdvojene su i paleontološki dokumentirane jurske naslage.

— U lijasu su odvojeni dolomiti koji leže neposredno ispod vapnenaca s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima.

— Lijas-dogerski oolitični vapnenci izdvojeni su na osnovu superpozicije, jer leže na dokumentiranim lijaskim vapnencima, dok im krovinu čine vapnenci s kladokoropsisima.

— U gornjoj juri su izdvojeni vapnenci s kladokoropsisima (Vran i Vinica), elipsaktinijama (Biokovo) i klipeinama. U području Vrana i Svinjače vapnenci s klipeinama i dolomiti zahvaćaju i jedan dio donje krede.

— U donjoj kredi su izdvojena dva člana: donji koji je izgrađen od vapnenaca i dolomita s neokomskim salpingoporelama i favreinama, i gornji koga izgrađuju vapnenci sa *Salpingoporella dinarica* i orbitolinama.

— U gornjoj kredi je izdvojeno nekoliko članova bilo na osnovu paleontološkog sadržaja, litološkog izgleda ili superpozicije slojeva.

— U eocenu smo lapore, pješčenjake i konglomerate sa bogatom faunom školjkaša, puževa i ježinaca, koji su litološki slični eocenskom flišu, izdvojili kao posebni paket.

— Neogenske naslage smo podjelili u četiri superpoziciona paketa. Prema dosadašnjem poznavanju ovih naslaga, donja dva paketa bi odgovarali miocenu, a gornja dva pliocenu.

Problemi koji nisu riješeni našim kartiranjem su slijedeći:

— Fosilima ili geološkom studijom dokumentirati dogerske naslage u širem području Vran planine.

— Granica između gornje jure i donje krede nije se mogla utvrditi. Trebalo bi pristupiti detaljnijoj sistematskoj obradi faune kako bi se preciznije mogla postaviti granica između ova dva člana.

— Detaljnije dokumentirati pojedine katove i podkatove gornje krede.

— Liburnijski i alveolinsko-numulitni vapnenci su još uvijek nedovoljno paleontološki dokumentirani, te bi trebalo mnogo preciznije utvrditi starost pojedinih članova, jer bi se onda sigurnije moglo govoriti o vremenu ubiranja.

— Prominskim naslagama, zbog nedostatka faune, do sada se nije mogla preciznije utvrditi starost.

— Prema poznatim fosilima iz neogenskih sedimenata nije bilo moguće preciznije odrediti njihovu starost. Bilo bi potrebno proučiti sve dosadašnje rezultate o slatkovodnim neogenskim sedimentima i izvršiti komparaciju s rezultatima iz ostalih neogenskih basena.

— U tektonskom pogledu ostao je nejasan odnos strukturne jedinice Kongora s jedinicom Vrana.

— Tektonski položaj gipsa kod Sobraća moći će se sigurnije objasniti kada se upozna građa šireg regiona.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PERMO-TRIJAS (P,T)

U području Sobača, oko 4 km sjeveroistočno od Posušja, otkrivene su pojave gipsa uz vapnovite škriljce i pješčenjake koji imaju različite nijanse zelene i crvene boje. Ove pojave se nalaze uz dislokaciju koja se proteže na sjeverozapad preko Studenog potoka, a na jugoistok prema Širića brijegu i Snigutini, u kontaktu su sa sedimentima gornje krede i klastičnim naslagama eocena. Na istom rasjedu, u sličnom položaju u području Vinice, Crnolatac i Milan (1960) spominju manju pojavu gipsa. Našim kartiranjem nismo uspjeli pronaći tu pojavu, radi čega nije prikazana na geološkoj karti.

Škriljci i pješčenjaci otkriveni su na vrlo ograničenom prostoru i u njima nije nađena nikakova fauna. Po svom litološkom izgledu odgovaraju „verfenskim naslagama". Kako se gips javlja na drugim lokacijama vanjskih Dinarida između mlađeg paleozoika i donjeg trijasa kao i radi toga što je na površinu izguran sa manjim pojavama škriljaca i pješčenjaka, pojave kod Posušja smo uvrstili u permotrijas.

Gips je sive boje, a sastavljen je od izduženih, nepravilnih zrna, veličine od 0,6 do 0,08 mm. Ima ga u stijeni oko 77%, a pored njega ima znatne količine glinovite materije i crnog organskog pigmenta. Pješčenjaci uz gips izgrađeni su pretežno od kvarca (oko 90%), dok se liskun, feldspat, odlomci kvarcita i rožnaci javljaju podređeno. Vezivo je karbonatno.

JURA

Na listu Imotski jurski vapnenci i dolomiti su otkriveni u tri odvojena lokaliteta. Najveće prostranstvo imaju u području Vrana i Svinjače, gdje su razvijeni gotovo svi članovi jure. Mnogo manje prostranstvo imaju u području Vinice i na Biokovu, gdje su razvijeni samo kladokoropsis vapnenci odnosno vapnenci s elipsaktinijama.

U gornjoj juri česte su izmjene vapnenaca i dolomita kako u vertikalnom tako i u horizontalnom pogledu, što je naročito otežavalo detaljnije stratigrafsko izdvajanje.

DOLOMITI S ULOŠCIMA VAPNENACA ($J_1^{1,2}$)

Najstarije lijaske naslage otkrivene su na zapadnim padinama Vrana. Predstavljene su srednjesivim i tamnosivim, sitnokristalastim dolomitima koji su redovito slabo uslojeni ili masivni. Često sadrže lećaste uloške smeđesivih, kriptokristalastih vapnenaca, debele 2—8 m, koji bočno prelaze u dolomitične vapnence i dolomite. Kako su otporniji na eroziju, oni strše u dolomitima i na terenu se lako zapažaju. Niži dijelovi jedinice su gotovo od samih dolomita, a u višim se češće javljaju proslojci vapnenaca.

Donju granicu ovih naslaga nije bilo moguće osmatrati, jer su u tektonskom odnosu s donjokrednim vapnencima. Starost je određena samo na osnovi superpozicije, jer normalno leže ispod vapnenaca s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima.

Debljina jedinice iznosi preko 250 metara.

VAPNENCI S ORBITOPSELAMA, BRAHIOPODIMA I MEGALODUSIMA ($J_1^{2,3}$)

I ove naslage su otkrivene u području Vrana gdje su kontinuirano istaložene na prethodne, a pružaju se od Omrčanice prema sjeveroistoku do ruba lista. Još ih nalazimo u području Biokova, na krajnjem jugozapadnom dijelu lista. Vapnenci su dobro uslojeni, a debljina slojeva varira od 15 do 40 cm. Najčešće su smeđesive do žućkaste boje. U višim dijelovima dolaze deblje uslojeni, rjeđe pločasti kriptokristalasti vapnenci. Mjestimično se javljaju ulošci dolomita čija debljina ne prelazi 30 m. Vapnenci su redovito smeđesive i sive, a rjeđe rumenkaste boje. Odlikuju se visokim procentom $CaCO_3$ (do 99,90%). Najčešći sastojak u nerastvorivom ostatku je kvarc i organska glinovita materija. Iz ovih vapnenaca su određeni *Orbitopsella praercursor*, *Lituospta recoarensis*, *Glomospira* sp., *Durga carssa*, *Gervillea buchi*, *Rhynchonella belemnitica*, *Rh. variabilis*. Vapnenci sadrže mjestimično brojne megaloduse koji su redovito slabo očuvani, pa se specifički nisu mogli odrediti.

Debljina jedinice iznosi oko 350 metara.

OOLITIČNI I PSEUDOOOLITIČNI VAPNENCI ($J_{1,2}$)

Naslage lijas-dogera protežu se od Omrčanice preko Vrana odakle se nastavljaju na sjeveroistok. Konkordantno su nataložene na vapnence s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima. Iste naslage nalazimo i na južnim padinama Biokova. Ovu jedinicu izgrađuju pretežno oolitični, pseudooolitični, pseudopizolitični i kriptokristalasti vapnenci. Znatno su rjeđi slojevi mikrokristalastih i grudvastih vapnenaca, koji se kao male grupe ili čak i pojedinačno javljaju u oolitičnim tvorevinama. Značajno je da su lijepo uslojeni i oskudni fosilima.

Najniži dijelovi su izgrađeni od deblje i tanje uslojenih oolitičnih vapnenaca u kojima se mogu naći ostaci krinoida i hrizalinida. Pojedini slojevi sadrže presjeke alge *Seliporella donsellii*. Kriptokristalasti vapnenci koji se izmjenjuju s oolitičnim su u nižim dijelovima nešto deblje uslojeni i srednje do svjetlosmeđi, dok su u gornjem dijelu tamnosivi do tamnosmeđi.

U središnjem dijelu dogera prevlađuju kriptokristalasti dobro uslojeni, potpuno sterilni vapnenci. Ovde ima i 2—3 uloška dolomita čija debljina varira od 5 do 10 m.

U najgornjem dijelu dogera dolaze oolitični i pseudooolitični vapnenci s krinoidima, spužvama i briozoima. Rijetki su i laporoviti vapnenci.

Prema količini nerastvorivog ostatka (u prosjeku ispod 1,20%) to su vapnenci s visokim sadržajem $CaCO_3$. U nerastvorivom ostatku je najčešće glinovita materija, a rjeđe kvarc i muskovit.

Starost lijas-dogerskih naslaga određena je na osnovi nalaza alge *Seliporella donsellii* i superpozicije. Gornja granica je postavljena tamo gdje se počinju javljati prvi kladokoropsisi.

Ove naslage su debele oko 460 metara.

VAPNENCI I DOLOMITI S KLADOKOROPSISIMA ($J_3^{1,2}$)

Ove naslage leže konkordantno na oolitičnim i pseudooolitičnim vapnencima lijas-dogera. Otkrivene su u području Vrana i Vinice. Najviši vrhovi Vrana kao i njegove jugoistočne padine izgrađene su pretežno od mikro i kriptokristalastih, oolitičnih i rjeđe od grudvastih vapnenaca, boje obično srednje i svijetlosive. Bogati su hidrozoima od kojih se ističe vrsta *Cladocoropsis mirabilis*.

Na granici prema dogerskim vapnencima nalaze se gotovo sami debelo uslojeni vapnenci u slojevima od 0,40—1 m. Nad ovim slijede tanko uslojeni oolitični vapnenci, sa češćim ulošcima dolomita debljine do 5 m. Pored kladokoropsisa oni sadrže mnoštvo mikrofosila (najčešće miliolida). U višim dijelovima su kriptokristalasti vapnenci u kojima se rede mogu naći kladokoropsisi. Između ovih vapnenaca i slojeva s klipeinama leži uska zona sivih slabo uslojenih dolomita čija debljina ne prelazi 20 m.

Vapnenci s kladokoropsisima s područja Vrana imaju 89,00—99,90% $CaCO_3$. Nerastvorivi ostatak se kreće u granicama od 0,05—3,60%. Najčešći sastojak u njemu je kvarc i organsko-glinovita materija.

Mikrofauna starije gornje jure ukazuje na neritsku plitkovodnu sedimentaciju. Pored kladokoropsisa određeni su slijedeći fosili: *Kurnubia palastiniensis, K. welingsi, Trocholina elongata, Protopeneroplis striata, Thaumatoporella parvovesiculifera, Pfenderina* sp. i dr.

Slojevi s kladokoropsisima imaju južno od dislokacije Duvanjsko polje—Omrčanica—južne padine Vrana i dalje na istok nešto drugačiji facijelni razvoj. U nižim dijelovima dolaze i smeđesivi vapnenci s kladokoropsisima, koji obično prelaze u sive slabo uslojene dolomite. U profilu naviše dolazi zona smeđesivih jako trošnih dolomita u kojima se rijetko mogu naći kladokoropsisi. Debljina im iznosi oko 150 m. U najvišim dijelovima su zastupljeni pretežno dolomiti dok vapnenci dolaze samo kao proslojci u kojima se također mogu vrlo rijetko naći kladokoropsisi. Dolomiti su kristalasti, nepravilnog loma i slabe slojevitosti.

Facijelni razvoj starijih malmskih naslaga u području Vinice je nešto drugačiji. Dok su u pojedinim dijelovima Vrana zastupljeni i dolomiti ovdje dolaze gotovo samo kriptokristalasti vapnenci u kojima vrlo rijetko nalazimo tanke uloške dolomita. Vapnenci su srednje sive, tamnosive do crne boje. Redovito su dobro uslojeni. Debljina slojeva varira od 0,2 do 0,4 m. Značajno je da su pojedini slojevi bogati kladokoropsisima i troholinama.

Debljina vapnenaca s kladokoropsisima i dolomita iznosi oko 400 m.

VAPNENCI I DOLOMITI S KLIPEINAMA ($J_3^{2,3}$)

Ove tvorevine, koje možda zalaze i u kredu, izdvojili smo u području Vrana, Svinjače, Borčana Vinice i na Biokovu. I ove naslage, kao i vapnenci s kladokoropsisima, imaju različiti facijelni razvoj.

Jugoistočne padine Vrana (sjeverno od Blidinjeg jezera) izgrađuju sivi mikrokristalasti vapnenci u kojima se često može naći alga *Clypeina jurassica* i mnogo miliolida. Konkordantno su nataloženi na vapnence s kladokoropsisima. Na ovom dijelu terena nisu razvijeni dolomiti. Granica prema kladokoropsisima je vrlo uočljiva, jer se kladokoropsis vapnenci na površini lako raspadaju u manje pločaste komadiće te se slojevi teže zapažaju, a vapnenci s klipeinama imaju dobro izraženu slojevitost i teže se raspadaju. Slojevi su debeli 0,3—0,6 m. Vapnenci imaju visok procenat $CaCO_3$ i malo nerastvorivog ostatka, čiji je najčešći sastojak organska i glinovita materija.

Vapnenci i dolomiti s klipeinama su od Blidinjeg jezera prema Kongori facijelno drugačiji. Tu su uz vapnence razvijeni i dolomiti, koji se bočno i vertikalno izmjenjuju s vapnencima. Dolomiti su svijetlosivi, kristalasti i mjestimično šupljikavi. Većinom su slabo uslojeni i masivni. Vapnenci su deblje uslojeni, svijetlosive boje. Debljina slojeva se kreće od 0,25 do 0,4 m. U višim dijelovima ove jedinice su gotovo sami dolomiti, pa ih je vrlo teško odvojiti od donjokrednih dolomita.

U području Svinjače i Borčana su ove naslage zastupljene pretežno slabouslojenim dolomitima u kojima rijetko srećemo tanke uloške vapnenaca. Starost je određena samo na osnovi superpozicije i litološkog izgleda, jer normalno leže ispod vapnenaca donje krede u kojima nalazimo favreine i česte primjerke alge *Salpingoporella annulata.*

Ove naslage nalazimo i u širem području Vinice. Predstavljene su svijetlosivim kristalastim i masivnim dolomitima. U njima dolaze ulošci bijelih grudvastih i fino kristalastih vapnenaca. Iz ovih vapnenaca određena je *Cayeuxia piae*. Klipeine nisu nađene. Kako ovi dolomiti leže konkordantno na vapnencima s kladokoropsisima, i njima smo starost odredili na osnovi superpozicije.

Debljina opisanih naslaga iznosi oko 470 m.

VAPNENCI S ELIPSAKTINIJAMA (J_3)

Krajnje jugozapadne dijelove terena (Biokovo) izgrađuju masivni i bankoviti organogeno-detritični vapnenci s elipsaktinijama. Debljina slojeva se kreće oko 50 cm. Često se smjenjuju s debelouslojenim vapnencima u kojima se rijetko mogu naći slabo očuvani presjeci nerinea. Na terenu se po boji lako raspoznaju od ostalih naslaga, jer su redovito svijetlosivi i bijeli. Struktura im je mikrokristalasta i kriptokristalasta. Iz ovih vapnenaca određena je *Ellipsactinia polypora* i *Spheractinia cylindrica*. Na Biokovu su utvrđene i klipeine, ali se nisu mogle odvojiti od vapnenaca s elipsaktinijama.

Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 250 metara.

DONJA KREDA

Naslage donje krede izgrađuju vapnenci i dolomiti. Najveće rasprostranjenje imaju u sjeverozapadnom dijelu terena između Borčana, Rakitna i Blidinjeg jezera. Nalazimo ih u širem području Vinice, Podbablja, Rujana, Drinovaca i Biokova.

U ranijim geološkim radovima nalazimo vrlo oskudne podatke o ovim naslagama, i ako imaju znatno prostranstvo i debljinu. Našim istraživanjima nije se moglo ići u detaljnije stratigrafsko izdvajanje, radi pomanjkanja fosilnog materijala. Najdonji dio donje krede u području Vrana, Svinjače i Vinice izdvojili smo zajedno s najmlađim gornjojurskim sedimentima ($J_3^{2,3}$) jer su u tim dijelovima terena razvijeni pretežno dolomiti koji su oskudni fosilima.

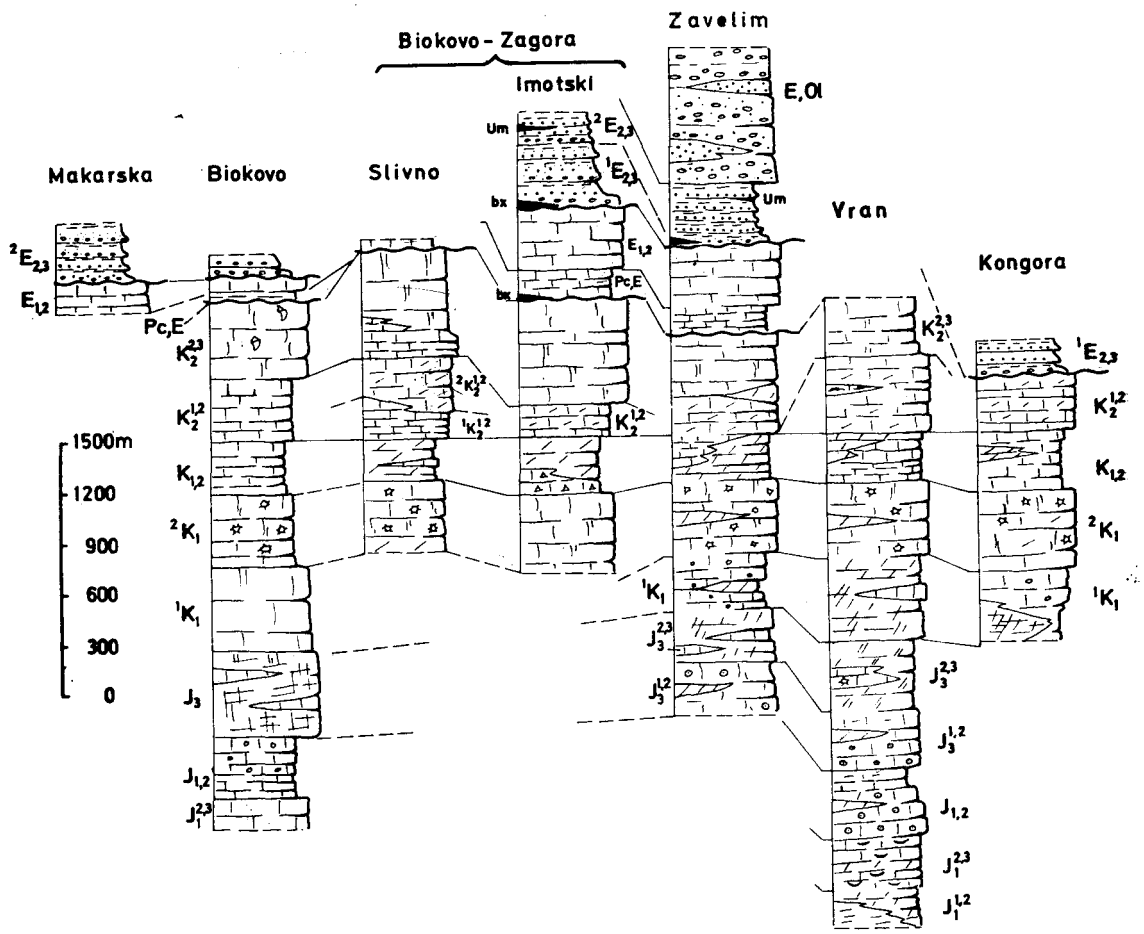
VAPNENCI I MASIVNI DOLOMITI S ULOŠCIMA VAPNENACA ($^1K_1$)

Starije donjokredne naslage, koje se pružaju od Blidinjeg jezera prema Kongori, izgrađuju pretežno sivi kristalasti dolomiti. Obično su masivni ili slabo uslojeni. U dolomitima dolaze ulošci debelo uslojenih kriptokristalastih vapnenaca, koji se bočno izmjenjuju s dolomitima. Starost sedimenata u ovom dijelu terena određena je samo na osnovi superpozicije: kontinuirano su istaloženi na vapnence i dolomite s klipeinama, a normalno leže ispod dobro uslojenih vapnenaca sa salpingoporelama i orbitolinama.

Naslage ove starosti koje nalazimo u području Cmiljevače, Štitar planine i Vinice imaju drugačiji facijelni razvoj. Ovde su pretežno zastupljeni deblje uslojeni vapnenci, a dolomiti dolaze kao proslojci u njima. Struktura vapnenaca je kriptokristalasta i mikrokristalasta, a mjestimično i grudvasta. Procenat $CaCO_3$ dostiže i preko 99,00%, a nerastvorivi ostatak varira od 0,1 do 0,8%. Najčešći sastojak u nerastvorivom ostatku je organsko-glinovita materija.

Sa više mjesta su iz ove jedinice određeni slijedeći oblici: *Salpingoporella annulata*, *S. melitae*, *Actinoporella podolica*, *Nummoloculina heimi*, *Haplophragmoides* sp., *Favreina salevensis*.

Gornja granica jedinice postavljena je tamo gdje nastupaju smeđesivi i sivi vapnenci s orbitolinama i *Salpingoporella dinarica*, te gdje iščezavaju favreine koje su ranije bile zastupljene u velikom broju.



Sl. 3. Korelacija stubova strukturnih jedinica. Correlation between columns in structural units. Корреляционные колонки структурных единиц.

Na osnovi fosilnog sadržaja kao i superpozicije može se zaključiti da ove naslage odgovaraju neokomu (otriv-barem).

Ove naslage su debele oko 550 metara.

VAPNENCI S ORBITOLINAMA I SALPINGOPORELAMA ($^2K_1$)

Na prethodnom članu kontinuirano su nataloženi vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama. Najveće prostranstvo zauzimaju u sjeverozapadnom dijelu terena između Lipe, Omolja, Štitar planine i Blidinjeg jezera, zatim u području Bukove gore i Vinice. Na manjem prostranstvu otkriveni su u širem području Rujan planine i Crnih lokava.

Uski pojas ovih naslaga nalazimo na jugozapadnom rubu Imotskog polja, između Rašeljke i Peć Milovana. Isto tako su otkriveni i na sjevernim padinama Biokova.

Ova jedinica je zastupljena dobro uslojenim sivim i smeđesivim vapnencima. Struktura im je mikrokristalasta, grudvasta i kriptokristalasta. Slojevi vapnenaca su najčešće debeli 0,2—0,5 m, ali se često javljaju u alternaciji s tanjeuslojenim vapnencima debljine 0,15—0,3 m. U središnjem dijelu sasvim rijetko nalazimo tanke uloške dolomita. Značajno je da su ove naslage istovjetno razvijene u svim odvojenim lokalitetima. Imaju visok procenat $CaCO_3$, a najčešće sastojak nerastvorivog ostatka su kvarc i muskovit.

Iz različitih nivoa ovih slojeva određeni su oblici *Salpingoporella dinarica, Orbitolina discoidea, Nummoloculina heimi, Cuneolina camposauri, Dictyoconus* sp., *Verneilinidae, Valvulaminidae, Tekstularidae.* Mikrofosili nisu jednako svuda rasprostranjeni. Negdje se oni javljaju u velikom broju, dok su na drugom mjestu jako oskudni ili ih uopće nema. U nižim dijelovima česte su salpingoporele, dok su u višim dijelovima brojnije orbitoline, koje su najčešće u tanje uslojenim vapnencima.

Na osnovu asocijacije mikrofosila kao i na osnovi superpozicije može se zaključiti da ove naslage zahvaćaju najmlađi dio barema, cijeli alb i jedan dio apta.

Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 500 m.

DOLOMITI, DOLOMITIČNI VAPNENCI I VAPNENCI ($K_{1,2}$)

Alb-cenomanske naslage imaju dvojako facijelno razviće. U središnjem dijelu terena su predstavljene dolomitima, dolomitičnim vapnencima i vapnencima, dok su na sjevernom i jugozapadnom dijelu terena zastupljene vapnencima sa proslojcima dolomita.

Granicu prema donjokrednim naslagama je teško postaviti jer je prelaz prema sedimentima donje krede postupan a stijene su oskudne provodnim fosilima. Donja granica je postavljena tamo gdje prestaju vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama, a nastupaju dolomiti, dolomitični vapnenci ili samo vapnenci u kojima nisu nađeni provodni fosili. U krovini ove jedinice konkordantno leže vapnenci s hondrodontama i rudistima.

Ovi slojevi se mijenjaju kako u vertikalnom tako i u horizontalnom smislu. Najčešći su sivi trošni kristalasti dolomiti. Čisti dolomiti su obično sitnokristalasti i raspadaju se u sitne komadiće i pjeskoviti materijal. Proslojci vapnenaca u njima često bočno prelaze u dolomitične vapnence i dolomite. U središnjem dijelu jedinice su gotovo sami dolomiti, dok uz granicu naslaga s hondrodontama počinju prevladavati dolomitični vapnenci i vapnenci. Sjeveroistočno od Imotskog i kod Blaževića u jugoistočnom dijelu Imotskog polja, u nižim dijelovima su tamnosivi do crni brečasti vapnenci, koji također bočno prelaze u dolomitične vapnence i čiste dolomite.

U sjevernom dijelu terena između Buškog blata i Posuškog polja, zatim u području Brišnika, Crvenice i Biokova ovaj dio krede razvijen je u facijesu smeđesivih i sivih vapnenaca. Struktura im je kriptokristalasta i grudvasta sa visokim sadržajem $CaCO_3$. U nerastvorivom ostatku se nalazi kvarc, muskovit i biotit. Vapnenci su dobro uslojeni, a debljina slojeva im je najčešće 0,25—0,5 m.

Između Buškog blata, Jabuka vrha i Roškog polja u višim dijelovima dolaze dolomitični vapnenci i dolomiti čija debljina varira od 20 do 40 m.

U alb-cenomanskim vapnencima, osim miliolida i ostrakoda koji se javljaju u velikom broju, u pojedinim horizontima se rjeđe nailazi i na vrste *Sellialveolina viallii, Cuneolina camposauri, Thaumatoporella parvovesiculifera, Nummoloculina heimi.* Iako nisu nađeni karakteristični fosili, ove naslage smo uvrstili u alb-cenoman na osnovu superpozicije i mikrofosilne asocijacije.

Debljina ovih naslaga ne prelazi 360 m.

GORNJA KREDA

Gornjokredni vapnenci i dolomiti zauzimaju najveće prostranstvo. Najstariji dijelovi gornje krede opisani su zajedno s albskim sedimentima, te ćemo u daljnjem izlaganju opisivati naslage od turona pa naviše. Iako su naslage gornje krede relativno siromašne fosilima ili su fosili u većini slučajeva slabo očuvani, u gornjoj kredi se moglo izdvojiti nekoliko stratigrafskih članova.

PLOČASTI VAPNENCI ($^1K_2^{1,2}$)

Usku zonu pločastih vapnenaca izdvojili smo u jugozapadnom dijelu terena, od Rašeljke i južno od Podbablja do blizu Peć mlinova. Ove naslage na ostalom dijelu terena nisu nigdje otkrivene. Konkordantno su nataložene na alb-cenomanske sedimente. Na terenu se lako raspoznaju, jer su predstavljene tanko uslojenim i pločastim vapnencima. U najnižem dijelu jedinice su tanko uslojeni vapnenci, čija debljina slojeva varira od 2 do 10 cm. Raspadaju se u tanke pločice, te je površina na kojoj dolaze slična onoj koju izgrađuju dolomiti. U višim dijelovima profila vapnenci su nešto deblje uslojeni, mikrokristalaste i kriptokristalaste strukture. Obično su sive, a rjeđe smeđesive boje. Pojedini slojevi su bogati miliolidama, heterohelicidama i pitonelama. Specifički je određena *Pithonella ovalis*. Od makrofosila se vrlo rijetko mogu naći slabo očuvani primjerci hondrodonti i rudista koji se specifički nisu mogli odrediti. U području Runovića iz ovih naslaga određena je *Chondrodonta joannae*.

Starost je određena na osnovu nalaza hondrodonti i superpozicije: ove tvorevine normalno leže na alb-cenomanskim dolomitima, a u krovini su im vapnenci u kojima masovnije nastupaju hondrodonte. Radi toga zaključujemo da ovaj paket slojeva odgovara starijim naslagama s hondrodontama. Debljina im iznosi oko 250 m.

VAPNENCI S HODRODONTAMA ($^2K_2^{1,2}$)

Na opisanom članu slijede kontinuirano vapnenci s hondrodontama i rudistima. Uski pojas ovih naslaga može se pratiti od Mrnjavaca i Velenjaka preko Rašeljke i Runovića do Peć mlinova. Jugozapadnije od ovoga pojasa otkriveni su od Zagvozda do Draže brda.

Ove naslage su predstavljene uslojenim vapnencima. U nižim dijelovima vrlo rijetko nalazimo i tanke uloške dolomita, dok su u višim dijelovima ti ulošci češći. Vapnenci su mikro i kriptokristalaste strukture. Debljina slojeva varira od 0,15 do 0,35 m. Značajno je da u području Podbablja najdonji dijelovi ove jedinice mjestimično bočno prelaze u starije pločaste vapnence.

Od makrofosila ove naslage sadrže mjestimično mnogobrojne ostatke školjke *Chondrodonta joannae* i rjeđe *Ch. munsoni*. Uz hondrodonte, na više profila su nađeni i brojni rudisti, koji su u većini slučajeva loše očuvani pa ih je bilo teško odrediti. Od brojnih primjeraka određeni su *Durania arnaudi*, *Radiolites peroni* i *Biradiolites* sp.

Od mikrofosila određeni su *Aeolisacus kotori*, *Bačinella irregularis*, *Nezzazata simplex*, *Pithonella ovalis*, *Cuneolina* sp. i *Thaumathoporella parvovesiculifera*.

Na osnovu faune kao i prema superpoziciji ova jedinica odgovara mlađim naslagama vapnenaca s hondrodontama. Debljina ovih tvorevina ne prelazi 300 metara.

VAPNENCI S HONDRODONTAMA, GLOBOTRUNKANIDIMA I RUDISTIMA ($K_2^{1,2}$)

Ove naslage imaju relativno veliko rasprostranjenje, a nalazimo ih u gotovo svim strukturnim jedinicama. Najveće prostranstvo zauzimaju u području između Bukove gore, Midene planine, Crvenice i Slobodnika. Kontinuirano su nataložene na alb-cenomanske vapnence ili dolomite i dolomitične vapnence, a predstavljene su sivim i smeđesivim mikrokristalastim vapnencima.

U nižim djelovima nalazimo češće uloške dolomita, 15—20 m. debljine, a u višim su ulošci dolomita vrlo rijetki ili ih uopće nema. Između Brišnika i Midene planine u ovim naslagama su istaložene silicijske stijene koje makroskopski izgledaju kao rožnjaci i tufitični lapori sivožućkaste boje. Mikroskopskom analizom je utvrđeno da se u njihovom sastavu nalazi uglavnom gusti kripotokristalasti kvarc i rijeđe kalcedon, uz mala nagomilanja glinovito-karbonatne materije. Ovim analizama nije se moglo utvrditi da li je silicijska materija vulkanskog porijekla (ne sadrže piroklastičnog materijala) ili je istaložena iz silicijskog gela. Debljina silicijskih stijena iznosi oko 120 metara. Makrofauna je prikupljena sa više profila, a određene su *Chondrodonta joannae, Ch. munsoni, Sauvagesia* cf. *nicaisei* i *Caprina carinata.*

Hondrodonte su češće u sjeveroistočnom dijelu područja (Korito—Beljani), dok su u jugozapadnom rijeđe. Tamo gdje su hondrodonte i rudisti rijeđi, naslage sadrže globotrunkanide i pitonele (istočno od Midene planine i Crvenice). Determinisane su *Pithonella ovalis, Globotruncana lapparenti lappareniti, Globigerina* sp. i *Gümbelina* sp.

Ovaj dio gornjokrednih naslaga je slično razvijen i u sjeveroistočnom dijelu terena između Lipe, Kongore i Blidinjeg jezera. To su pretežno srednje sivi i svijetlosivi kriptokristalasti vapnenci. Ne sadrže uloške dolomita niti silicijske stijene. Hondrodonte takođe nisu nađene, a od rudista se zapažaju samo krhotine. Od mikrofosila u njima nalazimo brojne pitonele, globotrunkanide i globigerine.

Turonske naslage koje se pružaju od Postranja preko Radovana do Bročanca imaju nešto drugačiji facijelni razvoj. To su svijetlosivi, bijeli i rumenkasti vapnenci u kojima se teže mogu naći hondrodonte i dobro očuvani rudisti. Nešto deblji ulošci dolomita (debljine 5—20 m) javljaju se u izmjeni s rumenkastim vapnencima u središnjem dijelu ove jedinice.

Iz pojedinih lokaliteta ovih naslaga određeni su slijedeći makrofosili: *Chondrodonta joannae, Ch. munsoni, Sauvagesia sharpei, S. micaise, Durania arnaudi* i *Biradiolites* sp. U ovom dijelu nisu nađene globotrunkanide što ukazuje na sedimentaciju u neritskoj sredini.

Vapnenci s hondrodontama su otkriveni i u središnjem dijelu terena, od Studenaca i Medova doca na sjeverozapadu preko Imotskog i Kamenmosta do Gruda i Drinovaca na jugoistok. To su kriptokristalasti, dobro uslojeni vapnenci sa visokim procentom $CaCO_3$. Debljina slojeva varira od 0,2 do 0,4 m. Rijeđe se javljaju tanje uslojeni vapnenci. Mjestimično u njima nalazimo i uloške dolomita. Pojedini slojevi sadrže brojne hondrodonte koje svojim ljušturama izgrađuju cijelu stijenu. Uz hondrodonte nalazimo i rudiste, koji su većinom slabo očuvani; određeni su *Hyppurites* sp., *Sauvagesia* cf. *micaisei* i *Durania* sp. Od mikrofosila su nađeni *Aeolisacus kotori, Bačinella irregularis, Thaumatoporella parvovesiculifera* i *Cuneolina* cf.

Turonske naslage Biokova također izgrađuju krila prevrnute antiklinale. Dok u sjevernom krilu antiklinale vapnenci sadrže hondrodonte, u južnom krilu one nisu nađene. Ovde su ove naslage predstavljene sivim i smeđesivim dobro uslojenim vapnencima s rijetkim uloščima dolomita. Vapnenci sadrže brojne krhotine rudista dok dobro očuvani rudisti nisu nađeni. Pojedini slojevi sadrže sitne nerinee od kojih je određena *Nerinea forojulijensis.* U mikropaleontološkim analizama određeni su: *Nezzazata simplex, Cayeuxia piae, Haplophragmoides* sp. i *Cuneolina* cf.

Debljina jedinice iznosi oko 400 m.

VAPNENCI S RUDISTIMA I HONDRODONTAMA ($K_2^{2,3}$)

Ove naslage odvojene su u području Zavelima, Mesihovine, Mratnjače i Podgvožđa, gdje su u većini slučajeva u tektonskom odnosu sa starijim naslagama. Na Zavelimu je utvrđeno da su konkordantne s alb-cenomanskim vapnencima. Granica je uočljiva, jer su ove naslage litološki drugačije razvijene od starijih naslaga. Predstavljene su svijetlosivim kriptokristalastim vapnencima, koji su mjestimično dobro uslojeni (Podgvožđa i Mratnjača), a mjestimično im je slojevitost slabo izražena (Zavelim, Studena vrela). U središnjem dijelu nalazimo i tanje pros-

lojke dolomita. Važno je naglasiti da je ova jedinica litološki i po paleontološkom sadržaju jednolično razvijena. U donjim dijelovima prevlađuju hondrodonte, a u gornjim rudisti. Međutim, na ove fosile se dolazi samo u pojedinim lokalitetima te se nije moglo izvršiti raščlanjavanje kao u ostalim dijelovima terena. Na osnovu nalaza hondrodonti sigurno je da veći dio ovih naslaga pripada turonu; na osnovu rudistne faune iz najviših dijelova ovih naslaga utvrđeno je da je razvijen i jedan dio senona.

Hondrodontama su bogate ove naslage u području Podgvožđa, Mratnjače, Crnih lokava i Cerovih dolaca, dok se u ostalom području nalaze vrlo rijetko bolje očuvani presjeci. Određene su vrste *Chondrodonta joannae* i *Ch. munsoni*, od kojih je prva mnogo rasprostranjenija.

Značajnija nalazišta rudistne faune su u području Podgvožđa, Mratnjače i Studenih vrela. U području Podgvožđa sakupljeni su i određeni ovi rudisti: *Hippurites (V.) praegiganteus, Hippurites (Orb.)* sp., *Bournonia excavata, Biradiolites royanus, Sauvagesia sharpei, S.* cf. *nicaisei, S.* cf. *garianica, Schiosia* cf. *schiosensis, Caprina* cf. *schiosensis, Sphaerulites* sp., *Distefanella* sp. i *Durania* sp. Uz rudiste dolaze i puževi od kojih su određeni *Plesioptygmatis turbinata* i *Pl. bicineta.* S područja Mratnjače određeni su slijedeći oblici: *Bournonia* cf. *irregularis, Caprina* sp., *Ichthosarcolites* sp. i *Nerinea schiosensis.* U širem području Studenih vrela su nađeni *Hippurites (Orb.) lapeirousei, Bournonia* cf. *fourtai, B.* cf. *excavata* i *Biradiolites* cf. *royanus.* Od mikrofosila utvrđene su miliolide.

Na osnovi faune i litologije možemo zaključiti da su ove naslage taložene u neritskom moru sa sprudovima.

Značajno je da u području lista ove naslage čine podinu najznačajnijim i najkvalitetnijim ležištima boksita (Crne lokve, Cerovi doci, Mratnjača, Studena vrela).

Debljina ovih naslaga iznosi oko 650 m.

U ostalim dijelovima terena ove naslage su razvijene u facijesu vapnenaca s rudistima, keramosferinama i globotrunkanama — u području Šušnjara (između Buškog blata i Duvanjskog polja), Vinice, Nukolića, šireg područja Imotskog i Gruda, kao i u području Orljače i Slivna.

U podini ovih naslaga su vapnenci s hondrodontama, koji se litološki i paleontološki razlikuju od vapnenaca s rudistima, keramosferinama i globotrunkanama, te je granicu bilo moguće postaviti. U području Podgvožđe, Mratnjače i Zavelima to nismo mogli učiniti zbog litološke i paleontološke jednoličnosti.

Kod Šušnjara su sačuvani na manjoj površini svijetlosivi i bjeličasti kriptokristalasti uslojeni vapnenci, konkordantni na dobro uslojenim smeđesivim vapnencima bogatim hondrodontama. Naslage sadrže loše očuvane presjeke hipuritida i radiolitida, koji se nisu mogli odrediti. Međutim, kako leže na vapnencima s hondrodontama, uvrstili smo ih u mlađi turon i senon.

Najmlađe gornjokredne naslage koje se pružaju na sjeverozapadu od Vinice i Rimskog puta do Gruda i Drinovaca na jugoistoku predstavljene su svijetlosivim, mikro- i kriprokristalastim vapnencima sa visokim procentom $CaCO_3$. Unutar ovih naslaga nalaze se mjestimično tanki proslojci dolomita debljine 5—10 m. Vapnenci su obično slabo uslojeni i masivni, rjeđe bolje uslojeni (Grude, Proložac, Vinica). I u ovom području je donja granica ovih naslaga postavljena tamo gdje prestaju hondrodonte a nastupaju rudisti značajni za mlađi turon i senon. Opisane naslage su najbogatije rudistnom faunom na listu Imotski. S nekoliko lokaliteta (Mrnjavci, Suvaja, Imotski, Grude) prikupljena je i određena raznovrsna fauna rudista, u kojoj su najčešće vrste *Hippurites (V.) atheniensis, H. (V.) chaperi, H. (Orb.) lapeirousei, Gorijanovićia* cf. *costata, Katzeria hercegovinaensis, Bournonia excavata, B. wiontzeki, B. bournoni, B.* cf. *fourtai, Radiolites peroni, Praeradiolites cylindraceus, Biradiolites* cf. *carozi, Durania arnaudi, Sauvagesia charpei, Distefanella bassani* i dr. Od mikrofosila su najčešće miliolide, kuneoline i eolisakusi.

Mlađe turonske i senonske naslage su nešto drugačije facijelno razvijene u području Orljače i Slivna. Na vapnencima s hondrodontama leže kriptokristalasti, bijeli i svijetlosivi vapnenci

s globotrunkanama, pitonelama i globigerinama. Određene su vrste *Globotruncana lapparenti lapparenti, Gl. lapparenti tricarinata* i *Pithonella ovalis*. Prema fosilima i litologiji može se zaključiti da su ove naslage taložene u nešto dubljoj sredini s pelaškim organizmima.

U višim dijelovima ove jedinice su svijetlosivi i sivi kristalasti vapnenci s rudistima, pa zatim kristalasti i zrnasti svijetlosivi vapnenci s rudistima i keramosferinama. U tom horizontu česti su ulošci dolomita debljine oko 20 m. Keramosferine su mjestimično mnogobrojne, dok su na drugim mjestima rijetke ili ih uopće nema. Rudisti su bogatiji u svijetlosivim nego u nešto tamnijim vapnencima. Slojevitost je dobro izražena, a debljina slojeva varira od 0,2 do 0,4 m.

I u ovim naslagama se mjestimično nalaze bogata nalazišta dobro očuvane rudistne faune. Od rudista najčešće su slijedeće forme: *Hippurites (O.) lapeirousei, H. (V.) atheniensis, H. (V.) chaperi, Lapeirousia laskarevi, Gorijanovićia* cf. *costata, Katzeria hercegovinaensis, Bournonia bournoni, B. fourtai, B. excavata* i *Biradiolites* sp. Pored rudistne faune vapnenci su bogati i mikrofosilima od kojih su determinisani: *Keramosphaerina tergestina, Nezzazata simplex, Pithonella ovalis, Globigerinae,* i *Heterohelicidae.*

Vapnenci s rudistima, keramosferinama i globotrunkanidima su debljine oko 700 m.

PALEOGEN

Paleogenske naslage imaju znatno prostranstvo u središnjem dijelu lista (Studenci, Ričice, Vit i Rakitno). Na manjim površinama utvrđene su, uz reversne rasjede, između Kongore i Blidinjeg jezera zatim kod Crnih lokava, Ledinca, Zagvozda i na južnom podnožju Biokova, Stariji dio paleogena je razvijen isključivo u facijesu vapnenaca, a mlađi u facijesu klastičnih sedimenata. U starijem paleogenu su izdvojeni liburnijski slojevi (s. str.) i alveolinsko-numulitni vapnenci. Klastične naslage paleogena su raščlanjene u tri paketa. Donji paket je predstavljen laporima, pješčenjacima i konglomeratima s karakteristikama fliša. Srednji paket je sličnog litološkog sastava, ali su naslage bogate makrofosilima te nije uvršten u fliš. Najmlađe klastične tvorevine paleogena predstavljene su debelim naslagama konglomerata s manjim uloščima pješčenjaka.

LIBURNIJSKI SLOJEVI S. STR. (Pc, E)

U liburnijske slojeve uvrstili smo relativno tanku jedinicu vapnenaca koji su diskordantni na gornjokrednim sedimentima, a krovinu im čine alveolinsko-numulitni vapnenci.

Iako se kutna diskordancija nije sigurno mogla utvrditi, diskordantan odnos s krednim naslagama dokazuju brojna veća ležišta i pojave boksita (Crne lokve, Cerovi doci, Mratnjača). Osim toga, na kontaktu s kredom mjestimično su utvrđeni i brečasti vapnenci.

Ove naslage su otkrivene u području Poklečana, Mratnjače, Cerovih dolaca i Crnih lokava. Nekoliko zona liburnijskih slojeva izdvojili smo u području od Studenaca do Imotskog. Manji izdanci liburnijskih slojeva otkriveni su i kod Mrnjevaca, Lokvičića i Ledinca. Kod Lončara izdanjuju uz reversni rasjed na vrlo maloj površini i manje su debljine.

U svim navedenim lokalitetima su liburnijski slojevi predstavljeni tamnosmeđim, smeđim i pepeljasto sivim vapnencima, koji imaju mikro- i kriptokristalastu strukturu i visok procenat $CaCO_3$. Redovito su dobro uslojeni, a debljina slojeva se kreće od 0,05 do 0,40 m.

Značajno je da u pojedinim slojevima nalazimo brakične fosile, dok u drugim nalazimo čisto marinsku faunu. Iz ove jedinice su određeni fosili koji ukazuju na paleocen i donji eocen: *Globigerina pseudobulloides, Glomalveolina lepidula, Reussella paleoconica, Gaudrina* sp., *Haplo-*

phragmoides sp., *Distihoplax bisceralis*, *Clypeina* sp., *Microcodium* sp., *talusi* i oogonija hara, *Stomatopsis cosiniensis*, *Kallomastoma liburnica*, *Charydrobia* sp., *Goniobasis* sp. i dr.

Debljina ovih naslaga ne prelazi 200 m.

ALVEOLINSKO-NUMULITNI VAPNENCI ($E_{1,2}$)

Krajem taloženja liburnijskih slojeva transgresija sve više napreduje i talože se čisto marinski sedimenti na većoj površini. Tada se deponuju alveolinsko-numulitni vapnenci, koji su konkordantni s liburnijskim slojevima ili pak leže transgresivno na gornjokrednim sedimentima.

Alveolinsko-numulitne vapnence nalazimo gotovo svuda gdje i liburnijske slojeve. Na većoj površini otkriveni su u širem području Studenaca, Volujka i G. Prološca. Manje izdanke nalazimo kod Mrnjavca, Imotskog, Ledinca, Lončara i na južnim padinama Biokova.

Donja granica ovih naslaga je postavljena tamo gdje se počinju masovno javljati alveoline, a vapnenci su svijetlije, bjeličaste boje. Znatno su slabije uslojeni od liburnijskih sedimenata, a negdje su i masivni ili bankoviti. U čitavom profilu su vrlo bogati alveolinama i miliolidama, a u višim dijelovima se masovnije javljaju i numuliti. Interesantno je da ove naslage sadrže isključivo foraminifersku faunu, dok makrofosili u njima nisu dosad nađeni. Od mikrofosila su određene vrste *Alveolina oblonga*, *A. lepidula*, *A. rutimeyeri*, *A.* cf. *mousoulensis*, *A. cremae*, *A. schwageri*, *Glomalveolina primaeva*, *Gl. minutula*, *Nummulites atacicus*, *N. millecaput*, *N. perforatus*, *Orbitolites complanatus*, *Assilina exponens* i *Discocyclina sowerby*.

Na osnovi faune, karakterističke za donji i srednji eocen, zaključujemo da veći dio naslaga pripada donjem eocenu, a samo viši dijelovi i srednjem eocenu. Naslage kontinuirano slijede na liburnijskim slojevima koji samo najvišim dijelovima pripadaju donjem eocenu. S druge strane na alveolinsko-numulitnim vapnencima diskordantno leže klastične naslage srednjeg eocena.

Debljina alveolinsko-numulitnih vapnenaca iznosi oko 420 m.

EOCENSKI LAPORI, PJEŠČENJACI I KONGLOMERATI (FLIŠ) ($E_{2,3}$)

Sedimenti eocenskog fliša razvijeni su u jezgrama sinklinala kod Studenaca, Ričice i Vira. Diskordantno su nataloženi na alveolinsko-numulitne vapnence, a mjestimično i na gornjokredne sedimente, te čine krovinu boksitnim ležištima koja su formirana na starijim naslagama. U opisanim lokalitetima vršena su detaljna sedimentološka ispitivanja koja su pokazala da flišne tvorevine nisu svuda jednako razvijene.

U području Ričice razvijen je tipičan fliš sa sekvencama i gradacionom slojevitošću. U pojedinim sekvencama preovladava pelitska, a u drugom psamitska komponenta. Sekvence se sastoje iz sledećih članova: pjeskoviti kalkarenit — kalkarenit (sa malo pjeskovite primjese) — vapnoviti pješčar — biokalkarenit — pjeskoviti vapnenac — vapnenac — laporoviti vapnenac — kalklutit — lapori. Kalkareniti su izgrađeni od karbonatnog detritusa (fragmenti pretaloženih vapnenaca i dolomita). Organski detritus je znatno podređen. Sadrže obilnu pjeskovitu primjesu te prelaze u vapnovite pješčenjake. Pjeskovita primjesa je predstavljena kvarcom, feldspatom, muskovitom, biotitom, hloritom, fragmentima kvarcita i rožnjaka. Lapori su sive boje, a sadrže mnogo karbonata te čine prelaz u laporovite vapnence. Flišni sedimenti sadrže teksture mehaničkog porijekla (tragove tečenja i otiranja, zatim gradacionu, horizontalnu, talasastu i vijugavu slojevitost). Tragovi nisu nađeni na mjestu nego samo u pojedinim komadima tako da se nisu mogla izvršiti mjerenja. Od biogenih tekstura sadrže tragove kretanja crva.

Flišni sedimenti u području Vira imaju još više karakteristika tipičnog fliša. U litološkom pogledu gotovo su identični sa sedimentima u Ričicama, s tim što su ovdje u većoj mjeri zastupljeni psefitski članovi sekvenci. Psefiti su predstavljeni kalkruditima koji su izgrađeni od manje-više zaobljenih i uglastih odlomaka raznih varijeteta vapnenaca, a podređeno i od fragmenata silicijskih stijena. Javljaju se u debelim slojevima i bancima i postupno prelaze u kalkarenite.

Laporoviti vapnenci mjestimično sadrže obilje ostataka foraminifera čije se prisustvo može objasniti pretaložavanjem u flišnim basenima. Najfinozrniji članovi sekvenci predstavljeni su sivim, zelenkastosivim i rumenkastim laporima koji su mjestimično debeli po nekoliko metara. Imaju iverasto cijepanje; bogati su $CaCO_3$ i prelaze u laporovite vapnence. Od tekstura na donjoj površini sloja zapaženi su otisci tragova tečenja, otiranja i prodiranja. Od tekstura unutar sloja zapaženi su: gradaciona slojevitost, kosa, talasasta i vijugava laminacija, zatim teksture nastale razaranjem uslijed sedimentacije drugog sloja i pješčarske lopte.

Kod Studenaca u flišnim sedimentima prevladavaju gruboklastični sedimenti predstavljeni konglomeratima i kalkarenitima, po čemu se oni znatno razlikuju od sedimenata u području Vira i Ričice. Slojevi konglomerata (kalkrudita) su velike debljine (do 10 m), a izgrađeni od detritusa vapnenaca. Uz konglomerate se u obliku debljih slojeva javljaju kalkareniti bijele boje i kristalasta izgleda. Odlikuju se odsustvom pjeskovite primjese, kojom su kalkareniti kod Ričice i Vira veoma bogati. Naslage su siromašne faunom. Od sedimentnih tekstura najkarakterističnija je pojava pješčarskih lopti.

Slični sedimenti otkriveni su u vidu uskih zona kod Kongore, Cmiljevače i Blidinjeg jezera.

EOCENSKI LAPORI, PJEŠČENJACI I KONGLOMERATI S MAKROFAUNOM ($E_{2,3}$)

U području Trebistova i Konjovovca otkriveni su lapori, pješčenjaci i konglomerati koji su po litološkim osobinama gotovo identični s flišnim naslagama Vira i Ričice. Međutim, ima i karakteristika koje ukazuju na molasni karakter ovih naslaga: u višim dijelovima nalazimo pojavu uglja, a u čitavoj jedinici vrlo bogatu makrofaunu (školjke, koralji, puževi i ježinci).

Ove naslage su lijepo uslojene. Slojeve izgrađuju naizmenično plavičastosivi, sivi i zelenkasti lapori i pješčenjaci. Konglomerata ima u manjoj količini.

Kalkareniti se u ovim naslagama ni po čemu ne razlikuju od kalkarenita opisanih u flišu. To su također litokalkareniti koji sadrže promjenljivu količinu pjeskovite primjese. Javljaju se u bancima i slojevima s jasno izraženim granicama kada se izmjenjuju s finozrnijim sedimentima, dok s grubozrnijim članovima sekvenci čine postupan prelaz. Laporoviti vapnenci grade tanje i deblje slojeve u kojima se zapažaju proslojci s većim ili manjim procentom pjeskovite primjese, organske materije i pirita. Ovi vapnenci su naročito bogati faunom. Kalkruditi dolaze u znatno manjoj mjeri. Izgrađeni su pretežno od karbonatnog detritusa raznih varijeteta vapnenaca. Rjeđi su odlomci silicijskih stijena.

Od faune, kojom su ovi sedimenti veoma bogati, najbrojnije su školjke koje su najčešće predstavljene vrstama *Lucina saxorum*, *L. dalmatina*, *Cardium dabricense* i *C. gratum*. Od puževa su najčešći *Velates schmidelianus*, *Cerithium (Campanile) lachaesis*, *C. cf. parisiense*, *Natica* cf. *edwardi*, *N. incopleta* i *Strombus tournouer*. Najrasprostranjenije vrste koralja su *Calamophylia subtilis* i *Astrocoenia hoernesi*. Od foraminifera su određene *Rotalia* cf. *trochidiformis*, *Orbitolites complanatus* i *Alveolina elongata*.

Ovakve naslage otkrivene su na manjim površinama i kod Vinice, Sutine, sjeverno od Podstranja, južno od Podgvožđa, Ledinca, Zagvozda i u području Biokova, gde su diskordantne na alveolinsko-numulitnim ili krednim vapnencima.

KONGLOMERATI, PJEŠČENJACI I LAPORI („PROMINSKE NASLAGE") (E,01)

Najmlađe klastične naslage paleogena nalazimo u području Zavelima, Mesihovine, Studenih vrela, Trebistova i Rakitna. Ove naslage izgrađuju pretežno kalkruditi, kalkareniti i laporoviti vapnenci, sa laporima kao manjim ulošcima. „Prominske naslage" su konkordantne na laporima i pješčenjacima s makrofaunom ili diskordantne na starijim naslagama. Za ovo područje je značajno da ove naslage čine krovinu značajnim ležištima boksita.

Petrografski sastav kalkrudita je jednoličan — izgrađeni su od fragmenata kriptokristalastih, gromuljičastih, organogenih, organogenodetritičnih i pseudooolitičnih vapnenaca. Rjeđi su odlomci dolomita, pjeskovitih litokalkarenita, biokalkarenita, silificiranih karbonatnih stijena, lapora, kvarcita i rožnjaka. Vezivna materija je karbonatna, kontaktnog do pornog tipa, a predstavljena je neravnomjerno zrnastim kalcitom ili kalcitsko-limonitskom materijom.

Kalkarenite izgrađuju fragmenti starijih pretaloženih vapnenaca. Organogeni detritus je podređen dok je pješčana komponenta obilna, te postoje prelazi od kalkarenita preko pjeskovitih kalkarenita do vapnovitih pješčenjaka. U pješčanoj primjesi se nalaze kvarc, feldspat, muskovit i hlorit, i fragmenti rožnjaka, kvarcita i kvarcno-muskovitskih sitnozrnih pješčenjaka.

Laporoviti vapnenci i lapori grade samo manje proslojke unutar opisanih litoloških članova.

U preparatima iz ovih naslaga u vezivu konglomerata nisu nađeni mikrofosili. F. Katzer (1918) spominje iz konglomerata Mesihovine vrstu *Nummulites vesen*, na osnovu kojeg je zaključio da te naslage pripadaju srednjem oligocenu.

Ova jedinica je, kao i prethodna, siromašna sedimentnim teksturama, od kojih su zapažene: gradaciona slojevitost, talasasta, vijugava i kosa laminacija, pješčarske lopte i tragovi talasanja.

Debljina jedinice je do 900 m.

NEOGEN

Neogenske sedimente nalazimo u nekoliko odvojenih lokaliteta. U sjevernom dijelu lista imaju najveće prostranstvo u Duvanjskom polju, na manjoj površini su sačuvani i u Roškom polju i Rakitnu. U središnjem dijelu terena otkriveni su u Posuškom polju i kod Vira. Ove naslage izgrađuju različiti lapori, pjeskoviti lapori, laporoviti vapnenci, gline, pješčenjaci i konglomerati. Svuda su diskordantne na mezozojskim i paleogenskim sedimentima. Raščlanjene su u 4 superpoziciona paketa: starija dva paketa pripadaju pretežno miocenu, a mlađa dva pliocenu. Dva niža paketa izgrađuju pretežno žućkastosivi lapori i laporoviti vapnenci, često bogati kongerijama, dok više pakete izgrađuju pretežno sivi i svijetlosivi glinoviti lapori i gline s vrlo oskudnim fosilima.

GLINE, LAPORI I PJEŠČENJACI S UGLJEM (^{1}M)

Najstariji neogenski sedimenti se javljaju na vrlo maloj površini u Roškom polju i Viru. U nižim dijelovima su žućkastosivi pjeskoviti lapori, ugljeviti lapori i gline s mrkim ugljem. Ova ugljena jedinica je debela do 10 m. Smeđi ugalj gradi jedan sloj debljine do 0,6 m i nekoliko manjih proslojaka. Krovinu ugljene jedinice čine sivi lapori i laporoviti vapnenci s klivunelama, od kojih je određena *Clivunella katzeri*, karakteristična za krovinu smeđeg ugljena u svim neogenskim basenima u ovom pojasu. Pored klivunela određeni su i oblici kojih ima i u mlađim naslagama *(Fossarulus tricarinatus, Melanopsis* cf. *lyrata, Congeria dalmatica, C. soisi)*.

Na osnovi polena iz smeđih ugljeva u duvanjskom i livanjskom basenu N. Pantić (1962) zaključuje da oni pripadaju donjem miocenu.

Debljina jedinice ne prelazi 50 m.

LAPORI I LAPOROVITI VAPNENCI S KONGERIJAMA (^{2}M)

Ove naslage zauzimaju najveće prostranstvo od svih neogenskih sedimenata. Izgrađuju jugoistočni dio Duvanjskog polja, Roško i Posuško polje, a na manjim površinama su sačuvane kod Vira i Rakitna. Gdje su razvijene starije neogenske naslage ove su na njima konkordantne, no najvećim dijelom leže diskordantno na paleogenskim i krednim sedimentima. U čitavom profilu su jednolične, jer ih izgrađuju žućkastosivi lapori i laporoviti vapnenci, koji se mjestimično izmjenjuju s pjeskovitim i glinovitim laporima ili tankim uloščima slabo vezanih konglomerata. Uvijek su lijepo uslojeni, a debljina slojeva se kreće oko 0,2 m.

Kroz cijelu jedinicu se nailazi na brojne primjerke školjaka i puževa od kojih su određene vrste *Congeria dalmatica, C. drvarensis, C. jadrovi, C. cvitanovići, C. neumayeri, C.* cf. *croatica, Melanopsis decollata, M.* cf. *lyrata, M. plicatella, M. sinjana, M. šoštarići, Neritodonta* sp., *Orygoceras dentaliforme, Prososthenia oburnea, Fossarulus tricarinatus, F. bulići* i *Micromelania* sp., na osnovi kojih su ove naslage uvrštene u srednji i gornji miocen.

Ukupna debljina im iznosi oko 350 m.

SVIJETLOSIVI I BIJELI LAPORI (^{1}Pl)

Nalaze se samo u jugoistočnom dijelu Duvanjskog polja. Većim dijelom su pokrivene tankim kvartarnim pokrivačem te nisu bile dostupne detaljnijem terenskom ispitivanju. Na terenu su izdvojene od ostalih neogenskih sedimenata na osnovi komadića stijena razasutih na površini. Ove naslage su predstavljene svijetlosivim ili bijelim laporima za koje je karakteristično da su gotovo potpuno sterilni. Osim rijetkih ostataka ostrakoda u njima nije nađena nikakova fauna.

Starost ovih naslaga se nije mogla utvrditi. Bušenje u neposrednoj blizini (sjevernije od ovog lista) pokazalo je da ove naslage leže diskordantno na laporima s kongerijama, a čine podinu pliocenskom ugljenom paketu s kojim su u konkordantnom odnosu. Na osnovi tog odnosa uvrstili smo ih u stariji paket pliocena. Njihova debljina, utvrđena bušenjem, iznosi oko 300 m.

LAPORI, PIJESCI I GLINE S LIGNITOM (^{2}Pl)

Ove naslage su otkrivene također samo u Duvanjskom polju zapadno od Kongore, gdje su prekrivene tankim kvartarnim pokrivačem. Zbog toga podatke iznosimo na osnovu bušenja izvršenih prije naših istraživanja nešto sjevernije od ovog terena.

Bušenje je pokazalo da ove naslage izgrađuju lapori, pijesci i gline s debljim horizontima lignita, debljine do 30 m. Uz lignit se javljaju plavičaste, žućkastosive i sive ugljevite gline, a u višim dijelovima su pjeskoviti lapori s vapnenim konkrecijama, pijesci i gline.

Iz jezgra bušotina utvrđeni su *Planorbis* sp., *Limnea* sp., *Valvata* sp., *Hydrobia* sp., *Pyrgula* sp. i *Pisidium ovulum*. U pliocen su ove tvorevine uvrštene samo na osnovi analiza polena (N. Pantić, 1962) iz livanjske i duvanjske lignitske jedinice. Oskudni mikropaleontološki nalazi ukazuju i na pleistocensku starost.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 320 metara.

KVARTAR

Kvartarne tvorevine imaju najveće prostranstvo u Imotskom polju i Buškom blatu, dok ih u ostalim dijelovima terena nalazimo na mnogo manjem prostranstvu.

U starijem kvartaru smo izdvojili morenski materijal, pleistocenske gline i lapore, fluvioglacijalni i limnoglacijalni materijal, a u mlađem deluvijum, sipare i aluvijum.

MORENE (gl)

Morenski materijal nalazimo kod Blidinjeg jezera, Mučinovca i na Biokovu. Kod Blidinjeg jezera i Mučinovca je on u obliku razorene čeone morene na krednim dolomitima i vapnencima. Izgrađena je od većih i manjih nezaobljenih komada vapnenaca i dolomita, izmješanih sa sitnijom drobinom vapnenaca i dolomita.

Na Biokovu se morenski materijal nalazi u jednoj većoj vrtači. Izgrađen je također od nezaobljenih većih i manjih komada vapnenaca.

PLEISTOCENSKE GLINE I LAPORI (j)

Ove naslage smo izdvojili u nižim dijelovima terena kod Kočerina, Gruda i u jugoistočnom dijelu Imotskog polja. Izgrađuju ih pjeskoviti lapori, pjeskovite gline, slabo vezani pješčenjaci i porozni vapnenci (kreda). Do sada su ove naslage smatrane pliocenskim, ali bez ikakove paleontološke dokumentacije. Palinološke analize nisu dale pozitivne rezultate, jer su dobiveni nekarakteristični spektri: determinirane su vrste *Laevigatosporites* sp., *Pityosporites areolatus*, *P.* sp. i *Tricolpopollenites* sp. Mikropaleontološkim analizama utvrđene su ostrakode, mikromoluska, oogoniji hara, inkrustirani ostaci finog biljnog korjena i biljni plodovi. Određene su slijedeće forme na osnovi kojih se zaključuje na pleistocensku starost: *Ilyocypris gibba*, *Il. bradyi*, *Condona neglecta*, *C.* sp., operkulumi puževa i *Ehizosolenia* sp.

U Imotskom polju su izbušene dvije bušotine da bi se dokazala debljina kvartarnim sedimentima i eventualno utvrdilo prisustvo neogenskih naslaga. Tom prilikom se pokazalo da su kvartarne naslage debele oko 50 m. i da nema neogenskih naslaga.

FLUVIOGLACIJALNI MATERIJAL (fgl)

Ima ga samo u području Duvanjskog polja kod Kongore. To su dijelom zaobljene veće valutice vapnenaca i dolomita, izmješane sa sitnim pijeskom i šljunkom. Ove tvorevine su donešene s Vrana i s područja Blidinjeg jezera nakon topljenja ledenjaka.

LIMNOGLACIJALNI MATERIJAL (lgl)

Sačuvane su također u Duvanjskom polju kod Lipe i u Buškom blatu. To su uglavnom dobro zaobljene valutice vapnenaca i dolomita, koje se izmjenjuju sa slojevima glina, ilovača i pijesaka. Naizmjenično taloženje ovakvih sedimenata pokazuje da su naslage taložene u jezerima koja su se formirala nakon topljenja ledenjaka.

DELUVIJUM (d) I SIPARI (s)

Izdvojen je kod Blidinjeg jezera, Svinjače i Sovića u Imotskom polju. Raspadnuti komadi vapnenaca i dolomita su samo djelimično transportirani, te se nalaze nedaleko od matičnih stijena uz padine.

Sipari su izdvojeni uz rub Kočerinskog i Imotskog polja.

ALUVIJ (al)

U najnižim dijelovima polja i dolina izdvojili smo aluvijalne tvorevine koje izgrađuju različiti pijesci, šljunci i ilovače izmješane s crvenicom i humusom. Pojedini dijelovi površina izdvojeni kao aluvij često su i danas povremeno ili stalno plavljeni pa se i danas u manjoj količini talože ilovače, pijesci i šljunci.

TEKTONIKA

U geotektonskom pogledu teren koji zahvaća list Imotski pripada „navlaci visokog krša" (Petković, 1961). U krajnjem jugozapadnom dijelu otkriven je malim dijelom i „parahton". Područje koje pripada „navlaci visokog krša" izgrađeno je od jurskih i krednih vapnenaca i dolomita, a manjim dijelom od paleogenskih vapnenaca i klastita. „Parahton" je predstavljen na ovom dijelu terena eocenskim vapnencima i klastitima.

Male facijelne razlike pojedinih stratigrafskih članova kroz cijeli teren ne daju mogućnosti za sigurnije postavljanje granica između pojedinih strukturnih jedinica. Prikazane jedinice su izdvojene na osnovi mjestimično jasnih nenormalnih kontakata, kao i manjih facijelnih razlika. Tamo gdje kontakti između strukturnih jedinica nisu oštri, granice su pretpostavljene. Najniža odvojena jedinica (Makarske) nalazi se na krajnjem jugozapadnom dijelu lista u podnožju Biokova. Na nju je navučena jedinica Biokova, a na nju jedinica Slivnog. Na jedinicu Slivnog navučena je sa sjeveroistoka jedinica Imotskog. Na ovu se navlači jedinica Zavelima, a na nju jedinica Vrana. U krajnjem sjeveroistočnom dijelu lista na jedinici Vrana nalaze se vrlo poremećeni dijelovi najviše strukturne jedinice Kongore.

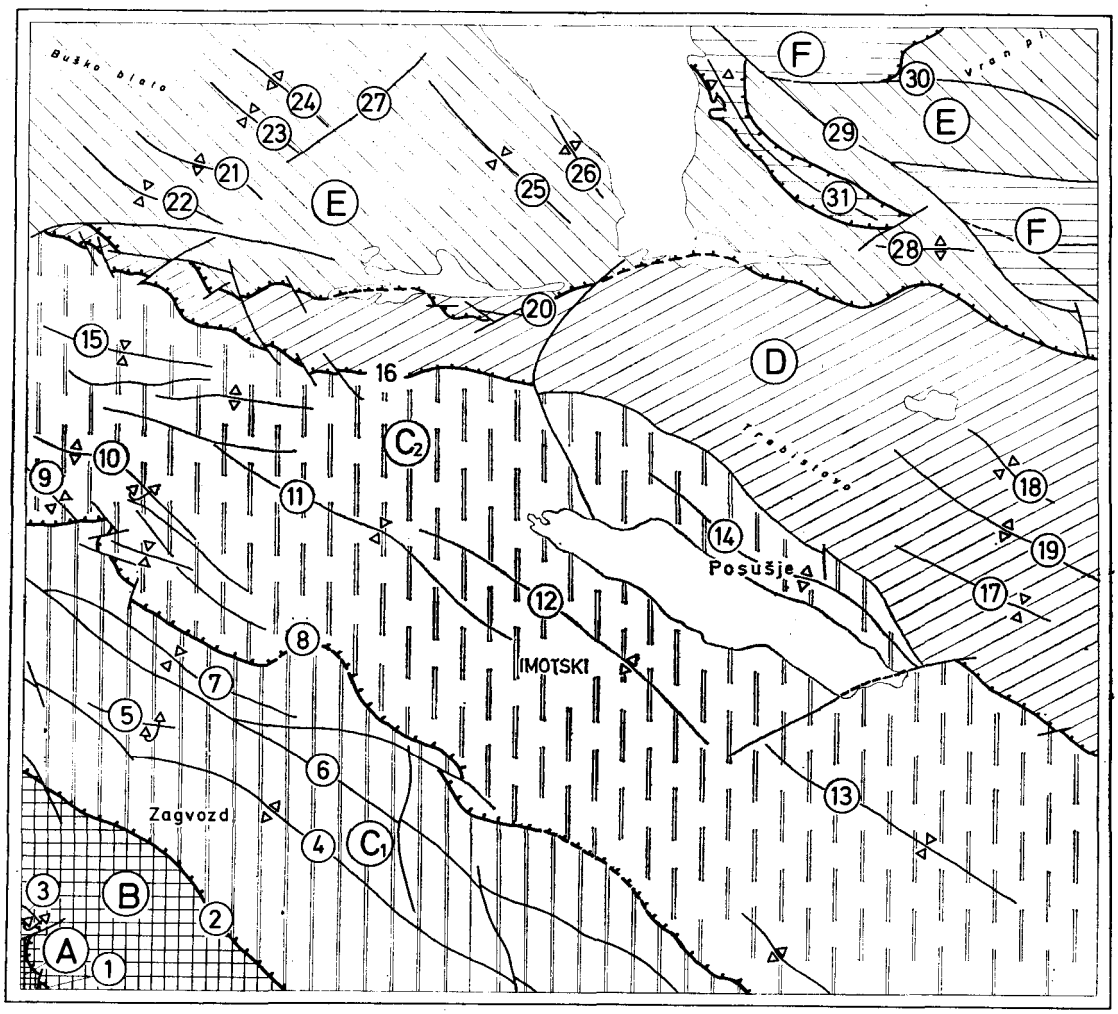
Neogenski baseni (posuški s Virom i duvanjski basen s Roškim poljem i Rakitnom) smješteni su neovisno o pružanju strukturnih jedinica, jer je njihovo formiranje nastupilo nakon oblikovanja jedinica. Važno je naglasiti da su strukturne jedinice nakon svog oblikovanja, koncem paleogena, znatnim vertikalnim gibanjima tokom neogena, a vjerovatno i kasnije jako poremećene tako da i to otežava njihovu rekonstrukciju.

STRUKTURNA JEDINICA MAKARSKE

U samom podnožju Biokova otrkvena je malim dijelom strukturna jedinica Makarske. Tu su razvijeni alveolinsko-numulitni vapnenci i klastične naslage eocena. Tektonski prozor na krajnjem jugozapadnom rubu lista, u kojem izdanjuju eocenski klastiti ispod krednih vapnenaca, pokazuje da strukturna jedinica Makarske duboko zalazi ispod Biokova.

Sl. 4. Pregledna tektonska karta lista Imotski. Strukturne jedinice: A — Makarske, B — Biokova, C — Biokovo—Zagora (C_1 — Slivnog, C_2 — Imotskog), D — Zavelima, E — Vran—Tušnica, F — Kongora—Cincar. Strukturni oblici: 1. rasjed Bast—Veliko Brdo, 2. rasjed Lončari—Zagvozd—Župa, 3. antiklinala Basta, 4. antiklinala Veternik—Slivno, 5. antiklinala Orljače, 6. rasjed Medov dolac—Peć mlini, 7. sinklinala Medov dolac—Rimski put, 8. rasjed Rimski put—Peć mlini, 9. sinklinala Mrnjavci—Nikolići, 10. antiklinala Mrnjavci—Studenci—Proložac, 11. sinklinala Udovčići—Imotski, 12. antiklinala Ričice—Dubrave, 13. sinklinala Volujak—Ledinci, 14. antiklinala Posušje—Sobač, 15. sinklinala Repinovače, 16. rasjed Vinica—Rujan, 17. sinklinala Studena vrela—Trebistovo, 18. sinklinala Jaram—Rakitno, 19. antiklinala Mesihovina—Oluja, 20. rasjed Vinica—Roško polje—Konjsko, 21. antiklinala Dragić—Rožnjača, 22. sinklinala Miljakovo polje, 23. sinklinala Korita, 24. antiklinala Dobrića, 25. sinklinala Šušnjari—Mesihovina, 26. antiklinala Brišnika, 27. rasjed Beljani—Midena planina, 28. antiklinala Borčani—Svinjača, 29. rasjed Kongora—Svinjača, 30. rasjed Modruški gozd—Kongora, 31. sinklinala Kongora—Svinjača.

Generalized tectonic map of the Imotski sheet. Structural units: A — Makarska, B — Biokovo, C — Biokovo—Zagora (C_1 — Slivno, C_2 — Imotski), D — Zavelim, E — Vran—Tušnica, F — Kongora—Cincar. Structures: 1. Bast—Veliko Brdo fault, 2. Lončari—Zagvozd—Župa fault, 3. Bast anticilne, 4. Veternik—Slivno anticline,



5. Orljača anticline, 6. Medov dolac—Peć mlini fault, 7. Medov dolac—Rimski put syncline, 8. Rimski put—Peć mlini fault, 9. Mrnjavci—Nikolići syncline, 10. Mrnjavci—Studenci—Proložac anticline, 11. Udovčići—Imotski syncline, 12. Ričice—Dubrava anticline, 13. Volujak—Ledinci syncline, 14. Posušje—Sobač anticline, 15. Repinovača syncline, 16. Vinica—Rujan fault, 17. Studena vrela—Trebistovo syncline, 18. Jaram—Rakitno syncline, 19. Mesihovina—Oluja anticline, 20. Vinica—Roško polje—Konjsko fault, 21. Dragić—Rošnjača anticline, 22. Miljakovo Polje syncline, 23. Korita syncline, 24. Dobrići anticline, 25. Šušnjari—Mesihovina syncline, 26. Brišnik anticline, 27. Beljani—Midena planina fault, 28. Borčani—Svinjača anticline, 29. Kongora — Svinjača fault, 30. Modruški gozd—Kongora fault, 31. Kongora—Svinjača syncline.

Обзорная тектоническая карта листа Имотски. Структурные единицы: A — Макарска, B — Биоково, C — Биоково—Загора (C_1 — Сливно, C_2 — Имотски) D — Завелим, E — Вран—Тушница, F—Конгора — Цинцар. — Структурные формы: 1 — разлом Баст—Велико—брдо, 2 — разлом Лончари — Загвозд—Жупа, 3 — антиклиналь Баст, 4 — антиклиналь Ветерник—Сливно, 5 — антиклиналь Орлячы, 6 — разлом Медов долац—Печ млини, 7 — синклиналь Медов долац—Римский пут, 8 — разлом Римский пут—Печ млини, 9 — синклиналь Мрнявци—Николичи, 10 — антиклиналь Мрнявци—Студени—Проложац, 11 — синклиналь Удовчичи—Имотски, 12 — антиклиналь Ричице — Дубрава, 13 — синклиналь Волуяк—Лединци, 14 — антиклиналь Посушйе—Собач, 15 — синклиналь Репиновачы, 16 — разлом Виница—Руян, 17 — синклиналь Студена врела—Требистово, 18 — синклиналь Ярам—Ракитно, 19 — антиклиналь Месиховина—Олуя, 20 — разлом Виница—Рошко поле—Конско, 21 — антиклиналь Драгич—Рошняча, 22 — синклиналь Миляково поле, 23 — синклиналь Корита, 24 — антиклиналь Добричи, 25 — синклиналь Шушняры—Месиховина, 26 — антиклиналь Бришника, 27 — разлом Беляни—Мидена планина, 28 — антиклиналь Борчани—Свиняча, 29 — разлом Конгора—Свиняча, 30 — разлом Модрушкий гозд—Конгора, 31 — синклиналь Конгора—Свиняча.

STRUKTURNA JEDINICA BIOKOVA

Dosta je jasno ograničena sa jugozapadne i sjeveroistočne strane dvjema jakim dislokacijama: na jugozapadu su jurski i kredni vapnenci znatno navučeni na eocenske klastite makarske jedinice, a sa sjeveroistoka se navlače gornjokredni vapnenci strukturne jedinice Slivnog na eocenske klastite, a dijelom i na gornjokredne sedimente biokovske jedinice.

Najstariji sedimenti biokovske strukturne jedinice predstavljeni su vapnencima s orbitopselama južnih padina Biokova, otkriveni u tjemenu prevrnute antiklinale. Vapnenci s klipeinama i elipsaktinijama nalaze se u samom čelu navlake gdje su nagurani na eocenske klastite. Sa sjeverne strane ove naslage kontinuirano prelaze u donjokredne vapnence.

STRUKTURNA JEDINICA BIOKOVO—ZAGORA

U ovoj strukturnoj jedinici izdvojili smo dvije podjedinice: Slivnog i Imotskog.

STRUKTURNA PODJEDINICA SLIVNOG

Pruža se od Orljače i Medova dolca na sjeverozapadu od Peć mlinova i Draže brda na jugoistoku. Jugozapadna granica je izražena dislokacijom koja se pruža od Lončara preko Milića do Draže brda. Sjeveroistočna granica je u većem dijelu nejasna, jer su na kontaktu ove i sjeverne jedinice naslage iskraljuštane, pa nije moguće sa sigurnošću utvrditi koje kraljušti pripadaju jednoj, a koje drugoj strukturnoj jedinici. U sjeverozapadnom dijelu terena kod Mrnjavaca, gdje su rudistni i paleogenski vapnenci navučeni na alb-cenomanske dolomite, granica je jasna. Međutim, dalje prema JI gdje su sedimenti jače izrasjedani i gdje su sedimenti iste starosti ove i sjevernije jedinice dovedeni u neposredni kontakt, granica je nejasna. U krajnjem jugoistočnom dijelu ove jedinice kod Peć mlinova, granica prema sjevernoj jedinici je opet jasna, jer su donjokredni vapnenci sjeverne jedinice navučeni na turonske vapnence jedinice Slivno. Karakteristično je za ovu jedinicu da su gornjokredne naslage facijelno drugačije razvijene od naslaga u biokovskoj strukturnoj jedinici. Dok su u biokovskoj jedinici u alb-cenomanu razvijeni dobro uslojeni vapnenci, ovde su razvijeni dolomiti i dolomitični vapnenci. Turonske naslage na Biokovu su predstavljene sivim dobro uslojenim vapnencima s hondrodontama, a ovde su razvijeni pločasti vapnenci i vapnenci s hondrodontama. Najmlađe gornjokredne naslage na Biokovu predstavljene su svijetlosivim vapnencima s rudistima; u strukturnoj jedinici Slivnog ove naslage su zastupljene kriptokristalastim, dobro uslojenim vapnencima s globotrunkanama i svijetlosivim zrnastim vapnencima s keramosferinama i rudistima.

Jugozapadni dio strukturne jedinice Slivnog predstavljen je jednim krilom antiklinale koje je izgrađeno od turonskih i senonskih vapnenaca. Krilo antiklinale je poremećeno reversnim rasjedom koji se pruža od Srednje gore preko Zagvozda do Draže brda. U području Zagvozda i Srednje gore krilo antiklinale je ispresjecano i dijagonalnim rasjedima. U tom području su slojevi znatno ubrani dok u području Veternika, Budalića i Slivna slojevi blago padaju prema SI. Ovo krilo antiklinale presječeno je uzdužnim rasjedom koji se pruža od Orljača preko Krstatice i Slivna. U području Orljače nalazi se prevrnuta antiklinala izgrađena pretežno od turonskih i dijelom senonskih vapnenaca. Od Orljače prema jugostoku (Oštric, Kapina) slojevi su blago ubrani, a pripadaju krilu antiklinale Veternika i Budalića. I ovdje su slojevi ispresjecani mnogobrojnim dijagonalnim rasjedima.

Prevrnuta antiklinala Orljače i blago ubrani slojevi Oštrica i Kapine presječeni su također velikim uzdužnim rasjedom koji ide od Medovog dolca na sjeverozapadu do Peć mlinova na jugoistoku.

Dio strukturne jedinice Slivnog sjeveroistočno od ovog rasjeda znatno je ubran. Tu se nalazi nekoliko manjih antiklinala i sinklinala koje su sekundarno ubrane, mjestimično prevrnute i iskraljuštane. Ističe se antiklinala koja se pruža od Peć mlinova do Šeminovca, a izgrađena je

od krednih vapnenaca i dolomita. U području Šeminovca i Šušnjara antiklinala je prevrnuta i iskraljuštana.

Od Rašeljke dalje prema sjeverozapadu između Medovog dolca i Rimskog puta pruža se sinklinala čije je jezgro izgrađeno od rudistnih vapnenaca, a krila od vapnenaca s hondrodontama. Sjeverno od ove sinklinale, između Rimskog puta i Mrnjavaca, nalazi se krilo antiklinale izgrađeno od alb-cenomanskih dolomita i turonskih vapnenaca.

STRUKTURNA PODJEDINICA IMOTSKOG

Naslage krede i paleogena ubrane u nekoliko paralelnih bora koje se pružaju od Vinice i Mrnjavaca na sjeverozapadu preko Imotskog i Posušja do Peć mlinova, Snigutine i Ledinaca na jugoistoku izgrađuju strukturnu podjedinicu Imotskog. Ova jedinica je navučena na južnu strukturnu jedinicu Slivnog. Na ovo navlačenje ukazuju nenormalni odnosi između paleogenskih i alb-cenomanskih naslaga kod Mrnjavaca kao i nenormalni odnos između donjokrednih i gornjokrednih sedimenata u području Peć mlinova.

Sjeveroistočna granica ove strukturne jedinice naročito je dobro izražena u području Vinice, gdje su jurske i donjokredne naslage sjevernije jedinice (Zavelim) navučene na kredne i eocenske naslage strukturne jedinice Imotskog. Dalje prema jugositoku granica je slabije izražena, jer su kredni sedimenti zavelimske jedinice u nenormalnom odnosu s krednim i paleogenskim sedimentima imotske jedinice. Kod Sobača su, međutim, izbile na površinu permotrijaske naslage na osnovu čega se može zaključiti o većoj dislokaciji. Rasjedna zona, koja se može pratiti od Sobača do Bročanca, također ukazuje na granicu dviju strukturnih jediinca. Od Uročanca i Snigutine na jugoistok granica nije oštra, jer su u kontaktu alb-cenomanski i donjokredni vapnenci.

Pojedini stratigrafski članovi ove jedinice se nešto facijelno razlikuju od članova iste starosti u ranije opisanoj strukturnoj jedinici. U alb-cenomanskim naslagama se uz dolomite javljaju i brečasti vapnenci. Starije turonske naslage su zastupljene vapnencima s hondrodontama, a nema pločastih vapnenaca. Mlađi turon i senon su izgrađeni od rudistnih vapnenaca. Nema kriptokristalastih vapnenaca s globotrunkanama ni zrnastih vapnenaca s keramosferinama. Značajno je da u ovoj jedinici paleogenske naslage imaju veliko prostranstvo.

U strukturnoj podjedinici Imotskog utvrđen je veći broj antiklinala i sinklinala, od kojih se neke mogu pratiti više desetina kilometara.

U jugozapadnom dijelu jedinice, kod Peć mlinova i južno od Kamenmosta, pruža se krilo antiklinale izgrađeno od donjokrednih naslaga. Krilo antiklinale je na sjeveroistoku od Krenice do Kapine sekundarno ubrano u nekoliko uspravnih i prevrnutih sinklinala i antiklinala.

U području Mrnjavaca i Mikulića formirana je manja sinklinala koja u jezgri ima paleogenske naslage. Prema sjeveroistoku ova sinklinala prelazi u uspravnu, mjestimično prevrnutu antiklinalu koja se pruža od ceste Mrnjavci—Studenci do Prološca. U tjemenu antiklinale izbijaju alb-cenomanski dolomiti, a krila joj izgrađuju vapnenci s rudistima.

Ova antiklinala na sjeveroistoku prelazi u veliku sinklinalu koja se može pratiti od Udovčića na sjeverozapadu preko Ričica i Imotskog do Sovića na jugoistoku. Sjeveroistočno krilo je poremećeno reversnim rasjedom kojim su gornjokredni vapnenci navučeni na eocenski fliš. Od Studenaca do Ričica sinklinala je izrasjedana sa više manjih poprečnih rasjeda smjera sjeveroistok—jugozapad.

Sjeveroistočno od Imotskog pruža se veća antiklinala od Ričice do Dubrava. U tjemenu su otkriveni alb-cenomanski dolomiti i brečasti vapnenci. Osa antiklinale tone prema sjeverozapadu.

Paralelno sa opisanom antiklinalom pruža se na sjeveroistoku sinklinala od Volujka sve do Ledinca na jugoistočnom rubu lista. U području Volujka i Vira u sinklinali su sačuvane paleo-

genske naslage. I ovoj sinklinali je sjeveroistočno krilo poremećeno reversnim rasjedom, koji se ne može pratiti na cijeloj dužini nego samo kod Ledinca i Vira gdje su vapnenci s rudistima navučeni na eocenski fliš ili paleogenske vapnence.

Sjeverno od Ledinca u širem području Kočerina, Vranića i Rujana formirano je nekoliko sekundarno ubranih antiklinala i sinklinala koje su izrasjedane uzdužnim rasjedima.

Između Posušja i Sobača oblikovana je kredna antiklinala koja se pruža od Rujana preko Radovana do Postranja. Kod Posušja i Postranja antiklinala je nešto navučena na eocenski fliš i gornjokredne vapnence.

U krajnjem sjeverozapadnom dijelu strukturne podjedinice Imotskog (Studenci, Vinica, Sutina) nalazi se nekoliko poremećenih bora od kojih se ističe sinklinala kod Repinovače koja je izgrađena od paleogenskih vapnenaca.

STRUKTURNA JEDINICA ZAVELIMA

Prostire se u području Vinice, Zavelima, Masihovine, Rakitna, Mratnjače i Crnih lokava, a izgrađuju je jurske, kredne i paleogenske naslage. Turonske i senonske naslage nisu se mogle raščlaniti kao u ostalim jedinicama, jer su litološki vapnenci prilično jednolični sve od albcenomana do paleogena. U paleogenu osim liburnijskih i alveolinsko-numulitnih vapnenaca nalazimo debele „Promina-konglomerate". Ova strukturna jedinica je naročito bogata ležištima boksita (Crne lokve, Cerovi dolci, Konjovovca, Mratnjača i Studena vrela).

Granica sa sjevernom jedinicom (Vrana) ide nešto sjevernije od Vinice preko Roškog polja, Mošnjače, Mesihovine, Jarma i Konjskog na istoku. Kod Vinice ova granica nije izrazita jer su u kontaktu jursko-kredni dolomiti s donjokrednim vapnencima. U području Roškog polja, Mošnjače i Jarma granica je oštra, jer su kredni vapnenci navučeni na „Promina konglomerate". Na istoku kod Konjskog granica je također jasno izražena većim rajsedom kojim su dovedeni u neposredni kontakt donjokredni vapnenci strukturne jedinice Vran s gornjokrednim vapnencima ove jedinice. Južnu granicu čini dislokacija koja se pruža od Vinice južnim padinama Zavelima preko Sobača dalje na jugoistok.

Kod Vinice se nalazi djelimično razorena antiklinala u čijoj jezgri su otkriveni vapnenci s kladokoropsisima. Osa antiklinale tone prema istoku. Istočno od Vinice antiklinala je iskraljuštana i na tom dijelu prevrnuta.

Na Zavelimu i dalje prema istoku u sjevernom krilu ove antiklinale se nalaze debele naslage „konglomerata Promine" dok je južno krilo razoreno dislokacijom koja ide od Vinice do Draželjke. Južno od Studenih vrela i Vučipolja jugozapadno krilo je poremećeno reversnim rasjedom kojim su gornjokredni vapnenci djelomično navučeni prema sjeveroistoku na prominske konglomerate.

Područje Mesihovine, Rakitna i Trebistova je izgrađeno od prominskih konglomerata ubranih u nekoliko manjih stisnutih bora. Ističu se dvije sinklinale i jedna antiklinala. Južna sinklinala ide od Studenih vrela do Trebistova, a sjeverna od Jarma do Rakitna. Između njih se pruža sekundarno ubrana antiklinala koja se može pratiti od Mesihovine do Oluje.

U istočnom dijelu ove strukturne jedinice (Zavelim) otkriveni su na većoj površini kredni vapnenci. Ovdje se može izdvojiti nekoliko bora. Od Širića brijega do Crnih lokava izdanjuje jedno krilo antiklinale izgrađeno od krednih i djelimično paleogenskih naslaga. Na ovo krilo navučena je reversnim rasjedom antiklinala Strmice koja je sekundarno ubrana i iskraljuštana tako da se u području Cerovih dolaca nailazi na manje erozione ostatke liburnijskih vapnenaca. Antiklinala je ispresjecana i sa više dijagonalnih rasjeda smjera sjeverozapad-jugoistok. Osa antiklinale tone prema sjeverozapadu.

Od Trebistova do Vukojeva pruža se iskraljuštana sinklinala u čijoj se jezgri nalaze klastične naslage eocena. Na tu sinklinalu je navučena antiklinala Mratnjače, koja je izgrađena od gornjokrednih vapnenaca. I ovoj antiklinali osa tone prema sjeverozapadu.

Sjevernije od antiklinale Mratnjače pruža se paleogenska sinklinala koja je poremećena uzdužnim reversnim rasjedom.

U širem području Poklečana kredne i paleogenske naslage su jako poremećene i obrazuju nekoliko malih kraljušti, koje su u većem dijelu navučene na prominske konglomerate.

STRUKTURNA JEDINICA VRAN—TUŠNICA

Nalazi se u sjevernom dijelu lista Imotski, a prostire se od Bukove gore, Roškog polja preko Mesihovine, Rakitna i Konjskog na sjever sve do kraja lista.

U ovoj jedinici su otkrivene naslage čitave jure i krede. Paleogenske naslage nisu nigdje sačuvane. Gornja jura i starija donja kreda predstavljene su debelim naslagama dolimita s manjim uloščima vapnenaca. Mlađa donja kreda je razvijena slično kao i u ostalim strukturnim jedinicama, dok su alb-cenomanske naslage predstavljene gtovo isključivo dobro uslojenim, mjestimično pločastim vapnencima. Dolomiti su razvijeni samo u području Bukove gore. Turon je zastupljen vapnencima s hondrodontama, rudistima i globotrunkanidima, sa uloščima rožnjaka. Rudistni vapnenci su razvijeni isto kao i u ostalim strukturnim jedinicama.

Južnu granicu jedinice predstavlja dislokacija od Vinice do Konjskog, kojom je ova jedinice navučena na strukturnu jedinicu Zavelima. Na zapadnim padinama Vrana, zatim u području Kongore, Svinjače i Blidinjeg jezera sačuvani su dijelovi više strukturne jedinice (Kongora).

Strukturna jedinica Vrana je ubrana u nekoliko većih antiklinala i sinklinala. U zapadnom dijelu su bore pravilnije i manje poremećene, dok su u istočnom dijelu znatno izrasjedane.

U području od Dragića (južno od Buškog blata) preko Rošnjače do Roškog polja otkriveno je poremećeno krilo antiklinale, izgrađeno od krednih naslaga koje je navučeno na strukturnu jedinicu Zavelima. Dalje prema sjeveroistoku sve do Duvanjskog polja krilo je blago ubrano te je formirano nekoliko blagih antiklinala i sinklinala.

Na području Miljakova polja formirana je sinklinala u čijoj su jezgri vapnenci s hondrodontama. Antiklinala koja se pruža od Bukove gore do Krnina u Roškom polju izgrađena je od donjokrednih i alb-cenomanskih vapnenaca. Dalje prema sjeveroistoku pruža se sinklinala Korita, zatim antiklinala Dobrića koja se može pratiti na jugoistok do Midene planine. U jezgri ove antiklinale izdanjuju alb-cenomanski dolomiti. Od Šušnjara do Mesihovine proteže se sinklinala u čijoj su jezgri, kod Šušnjara, sačuvani vapnenci s rudistima. Jugozapadnim rubom Duvanjskog polja pruža se antiklinala s alb-cenomanskim vapnencima u jezgri.

Ove bore su poremećene uzdužnim i poprečnim rasjedima. Veći uzdužni rasjed može se pratiti od Beljana do Midene planine. Od poprečnih rasjeda ističe se rasjed koji ide od Šušnjara na sjeveroistoku do sinklinale Korita na jugozapad.

U istočnom dijelu ove strukturne jedinice formirane su dvije veće antiklinale. Južna antiklinala se pruža od Borčana u Duvanjskom polju preko Cmiljevače do Svinjače. U njenoj jezgri su otkriveni jursko-kredni dolomiti (Borčani i Svinjače), a krila su izgrađena od krednih sedimenata. U području Svinjače antiklinala je presječena rasjedom te je tjeme antiklinale dovodeno u kontakt s donjokrednim naslagama strukturne jedinice Kongore. Antiklinala je izlomljena s nekoliko dijagonalnih i uzdužnih rasjeda. Sjeverna antiklinala se pruža od Kongore preko Vrana do sjeveroistočnog ruba lista. Otkriveno je samo jugositočno krilo, dok je sjeverozapadno pokriveno navučenim sedimentima strukturne jedinice Kongore. U jezgri su otkriveni lijaski dolomiti i vapnenci, a krila izgrađuju mlađe jurske i donjokredne naslage. Karakteristično je da se antiklinala pruža smjerom jugozapad-sjeveroistok, što znatno odudara od „dinarskog" pružanja.

Antiklinala je izlomljena s nekoliko većih poprečnih i dijagonalnih rasjeda. Ističe se dijagonalni rasjed koji ide od Kongore preko Svinjače i dalje na jugoistok. Veći rasjed je utvrđen na južnim padinama Vrana, od Modruškog gvozda preko Omrčenice prema Kongori. Vrhovi Vrana izgrađeni od jurskih naslaga ispresjecani su s više poprečnih rasjeda.

STRUKTURNA JEDINICA KONGORA—CINCAR

Kredne naslage koje nalazimo na lijaskim dolomitima i vapnencima zapadnih padina Vrana, kredne i paleogenske naslage koje leže u jezgri antiklinale Borčani—Cmiljevača—Svinjača i kredne i paleogenske naslage južno od Blidinjeg jezera predstavljaju dijelove više strukturne jedinice koju smo nazvali Kongora—Cincar.

Granica prema nižoj jedinici (Vran) je izrazita na zapadnim padinama Vrana kao i na potezu Kongora—Svinjača, jer su tu vrlo uočljivi nenormalni kontakti. U području Svinjače i dalje na istok odnosi su kompliciraniji zbog brojnih rasjeda koji su naslage toliko poremetili da nije moguće sa sigurnošću utvrditi koje naslage pripadaju nižoj (vranskoj), a koje višoj (kongorskoj) strukturnoj jedinici.

Donjokredne naslage su i u ovoj jedinici razvijene kao i u ostalim jedinicama. Gornjokredne naslage izgrađuju svijetlosivi kriptokristalasti vapnenci s globotrunkanama i rudistima. Paleogenske naslage su predstavljene eocenskim flišem, diskordantnim vapnencima s globotrunkanama.

U području Lipe se nalazi mala sinklinala koja je jako stisnuta i iskraljuštana. Na istoku od ove sinklinale do zapadnih padina Vrana kredni vapnenci su ubrani u mnogo malih bora.

Od Kongore do Svinjače pruža se sinklinala izgrađena od krednih i paleogenskih sedimenata koji su jako iskraljuštani. Južno od Blidinjeg jezera razvijeno je nekoliko manjih kraljušti izgrađenih od krednih vapnenaca i eocenskog fliša.

NEOGENSKI BASENI

Pošto je završeno ubiranje mezozojskih i paleogenskih naslaga ovog terena pojedini dijelovi terena su spušteni te su stvoreni uslovi za novu sedimentaciju. U sjevernom dijelu lista formiran je basen u području Duvanjskog i Roškog polja i u području Rakitna. U središnjem dijelu terena formiran je basen u području Vira i Posušja. Baseni su smješteni na strukturnim jedinicama neovisno o pružanju jedinica. Naslage tih basena većim dijelom su erodirane. Sačuvane su samo naslage onih dijelova basena koji su nakon neogena spušteni.

MINERALNE SIROVINE

BOKSITI

Boksiti su na terenu lista Imotski jedine korisne mineralne tvorevine značajne u ekonomskom pogledu. Na osnovi starosti razlikuju se dvije osnovne grupe boksita: stariji nivo boksita na gornjokrednim, a mlađi na alveolinsko-numulitnim vapnencima.

U starijoj grupi boksita se prema krovini razlikuju dva tipa boksita: boksitna ležišta stvarana u vremenu od gornje krede do starijeg paleogena, i boksitna ležišta stvarana u mlađem paleogenu.

Stariju grupu boksita s krovinom starijeg paleogena (liburnijski slojevi ili alveolinsko-numulitni vapnenci) nalazimo u području Crnih lokava, Cerovih dolaca, Mratnjače i zapadno od Imotskog u širem području Ričice.

Detaljnija istraživanja bušenjem vršena su na ležištima Crne lokve, Cerovi dolci i Mratnjača. Na ovim ležištima su velike količine boksita izvađene, a i danas se eksploatiraju. Boksitonosno područje Crnih lokava nalazi se samo manjim dijelom na listu Imotski. Značajna ležišta ovog područja se nalaze na listu Mostar.

Boksitonosno područje zapadno od Imotskog nije detaljnije istraživano. Prilikom našeg kartiranja načinili smo nekoliko raskopa. Utvrđeno je da boksiti leže između krednih i starijih paleogenskih naslaga, a kemijske analize su pokazale slijedeći sadržaj osnovnih komponenti: Al_2O_3 45,08—56,47%; SiO_2 1,78—11,06%; Fe_2O_3 19,38—28,26%; TiO_2 1,82—3,20%.

Stariju grupu boksita s krovinom mlađih paleogenskih klastita (fliš i promina) nalazimo u području Studenih vrela, Trebistova, Vučipolja i Zagorja. Boksiti se ovdje javljaju na gornjokrednim vapnencima, a krovinu im izgrađuju klastične naslage eocena i starijeg oligocena. Nekim ležištima je krovina potpuno erodirana, pa boksiti leže u vrtačama na gornjokrednim vapnencima. I ova boksitna ležišta su istraživana bušenjem. Na području Zagorja se veća ležišta boksita nalaze ispod krovine klastičnih naslaga eocena i na gornjokrednim vapnencima bez sačuvane krovine.

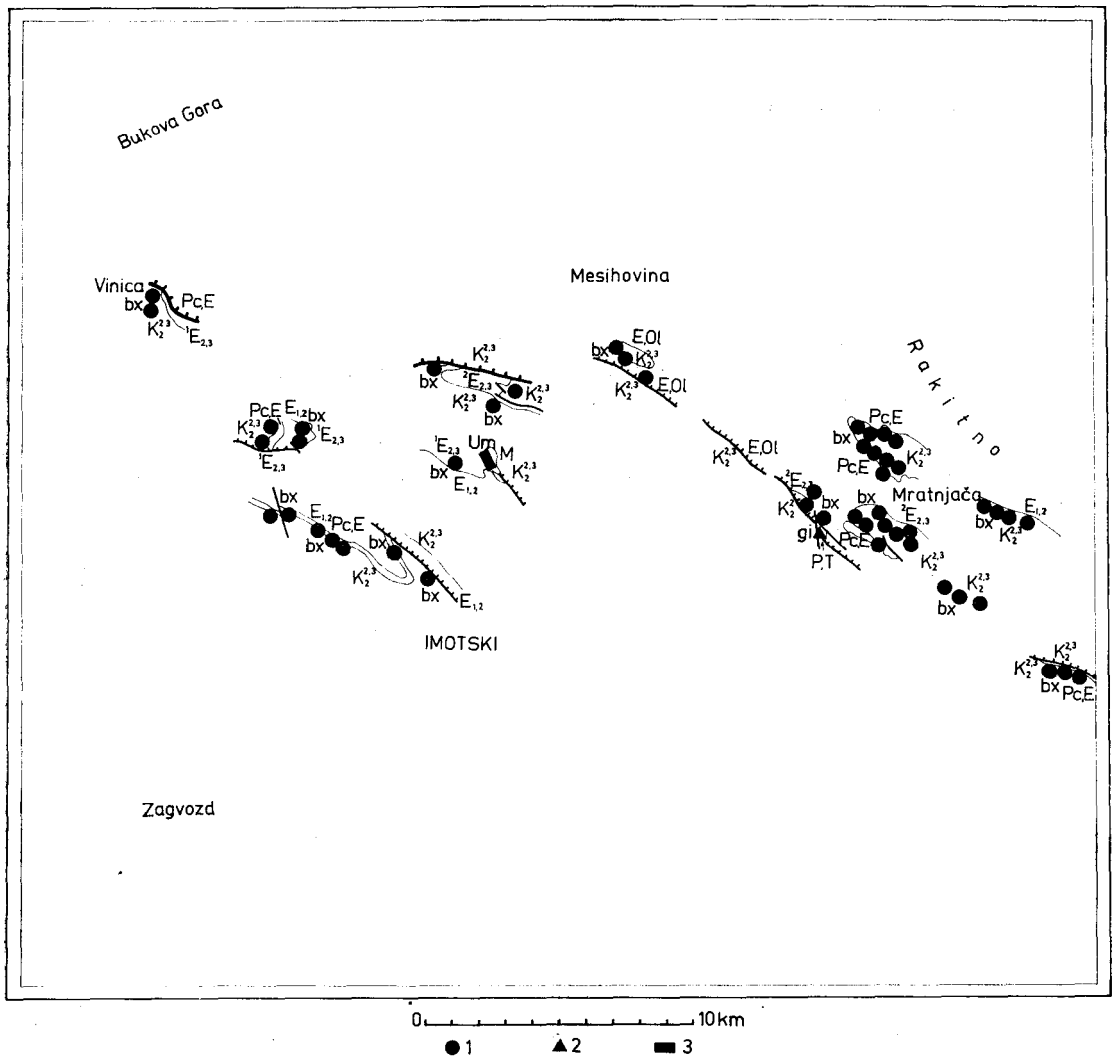
Mlađi nivo boksita, kojima su alveolinsko-numulitni vapnenci u podini a klastične eocenske naslage u krovini, nalazimo u širem području Ričica, Volujka i Vira. Detaljnija istraživanja su vršena samo u području Volujka i Vira.

U toku naših istraživanja načinjeno je nekoliko raskopa u području Gornjeg Prološca. Boksiti leže između alveolinsko-numulitnih vapnenaca i klastičnih naslaga eocena. Analize boksita iz tih raskopa dale su slijedeće rezultate: Al_2O_3 48,01—54,03%, SiO_2 1,31—12,38%, Fe_2O_3 16,55—25,84%, TiO_2 1,67—3,00%.

Na osnovi iznijetog može se zaključiti da su boksitima najbogatija područja gdje podinu izgrađuju gornjokredni vapnenci, a krovinu klastične naslage eocena i donjeg oligocena. To se može objasniti geološkim prilikama, jer je proces kraške erozije trajao mnogo dulje nego tamo gdje boksitima čine krovinu starije paleogenske naslage.

UGALJ

Manje pojave uglja su otkrivene kod Vira, u Roškom polju i u Trebistovu.



Sl. 5. Pregledna karta mineralnih sirovina lista Imotski. Legenda: 1 — pojave metala (bx — boksit), 2 — pojave nemetala (gi — gips), 3 — izdanci uglja (Um — mrki ugalj).
Map of mineral occurrences: 1 — metal occurrences (bx — bauxite), 2 — non-metal occurrences (gi — gypsum), 3 — coal outcrops (Um — brown coal).

Карта полезных ископаемых: 1 — проявления металлов (bx — боксит), 2 — проявления неметаллов (gi — гипс), 3 — выходы угля (Um — бурый уголь).

U Roškom polju ugljene izdanke nalazimo u krajnjem istočnom dijelu polja i u podnožju Mošnjače. Na krednim vapnencima transgresivno leže pjeskovite gline i konglomerati koji čine podinu ugljenom sloju. Krovinu mu izgrađuju žućkastosivi lapori s valencienezijama. Ugljeni izdanci su vrlo tanki i prošarani s ugljevitim škriljcima i laporima. Izdanci ugljena su debeli svega nekoliko centimetara te u ekonomskom pogledu nemaju nikakovu vrijednost.

U Viru se u starijim neogenskim klastitima također nalazi tanji sloj uglja čija debljina ne prelazi 0,6 m. Podina nije otkrivena dok krovinu sačinjavaju žućkastosivi lapori. Izdanak ugljena može

se pratiti po pružanju od oko 4 m. Kako su ugljonosne neogenske naslage veoma malog prostranstva i ovaj izdanak ne predstavlja nikakovu vrijednost. Ove pojave uglja odgovaraju mrkim ugljevima duvanjskog i livanjskog basena.

Manji izdanci ugljena utvrđeni su u Trebistovu u eocenskim klastičnim naslagama i to u višim dijelovima lapora, pješčenjaka i konglomerata. Krovinu ovim naslagama čine prominski konglomerati. Izdanci ugljena su debeli oko 50 cm, a po pružanju su se na terenu mogli pratiti nekoliko metara. Makroskopski i ovaj ugljen odgovara mrkim ugljevima.

GIPS

Manje pojave gipsa nalazimo sjeveroistočno od Posušja (Sobač) u krškoj uvail. Gips je izmješan sa škriljcima i pješčenjacima koji su u tektonskom odnosu sa ostalim naslagama krede i paleogena. Kako je taj izdanak uklješten unutar vapnenaca ne može se pretpostaviti njegovo veće prostranstvo.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

Iz dosadašnjeg izlaganja o stratigrafiji i tektonici jasno se vidi da je na listu Imotski razvijen kontinuirani slijed naslaga od donje jure do u gornji senon.

U području koje obuhvaća list, kao i na većem dijelu vanjskih Dinarida, u toku jure je postojao režim plitkovodne sedimentacije kada su stvarani vapnenci i dolomiti s različitim algama, foraminiferama i detritusom mekušaca.

Prema razvoju najstarijih jurskih naslaga koje su otkrivene u području Vrana zaključujemo da su u starijem lijasu u ovom području bili uslovi za plitkomorsku sedimentaciju. Taloženi su dolomiti s proslojcima vapnenaca. U mlađem lijasu osjeća se još veće oplićavanje kada se talože vapnenci s orbitopselama, brahiopodima i megalodusima.

Kroz cijeli doger, a dijelom i u starijem malmu nastavlja se plitkovodna sedimentacija. Za to vrijeme istaloženi su oolitični, pizolitični vapnenci i vapnenci s troholinama, hidrozoima i koraljima. Ovakva sedimentacija se nastavlja u mlađoj gornjoj juri i donjoj kredi, kada se talože vapnenci i dolomiti s klipeinama i salpingoporelama. Masivni i bankoviti vapnenci s elipsaktinijama u jugozapadnom dijelu terena (Biokovo) ukazuju na sprudnu sedimentaciju. U mlađoj donjoj kredi (barem-apt-alb) nastavlja se taloženje sedimenata plitkog mora kada se deponuju dobro uslojeni vapnenci sa salpingoporelama, munierijama, aktinoporelama i nešto rjeđe foraminiferama. Povremeno oslađivanje zapaža se u alb-cenomanskim vapnencima s harofitama i ostrakodama.

Za vrijeme gornje krede dolazi do neznatnog oplićavanja i stvaranja vapnenaca i dolomita vezanih za neritsku sredinu. Za turonske i senonske naslage značajni su grebenski vapnenci s rudistima. U pojedinim dijelovima terena nalazimo mjestimično istaložene silicijske stijene s izgledom rožnjaka (Midena planina), vapnence s globotrunkanidima i pločaste vapnence što ukazuje na nešto dublju i mirniju sedimentaciju.

Pri koncu gornje krede nastupili su tektonski pokreti laramijske orogenetske faze koji su doveli do prekida u sedimentaciji, izdizanja i blagog boranja terena. Ova kopnena faza je omogućila stvaranje bogatih ležišta boksita, koja nalazimo između gornjokrednih i paleogenskih sedimenata.

Nakon ove kopnene faze dolazi do postepenog preplavljivanja, kada se počinju taložiti liburnijski slojevi. Za vrijeme ove transgresije bile su česte oscilacije dna na što upućuje izmjena brakične sredine (haracee) i povremenih jačih ingresija mora (dazikladacee).

Pri kraju taloženja liburnijskih naslaga transgresija napreduje prema sjeveroistoku i more se produbljuje. More u srednjem eocenu zauzima mnogo veće prostranstvo i u njemu se talože alveolinsko-numulitni vapnenci, kontinuirano na liburnijske vapnence ili diskordantno na gornjokredne sedimente. I ove naslage su taložene u neritskoj sredini.

Orogenetski pokreti su u srednjem eocenu doveli do stanovite kopnene faze, kada se ponovno stvaraju boksiti. Nakon ove faze dolazi ponovo do transgresije i taloženja debelih klastičnih naslaga, koje imaju dominantan položaj u području Rakitna, Mesihovine i Trebistova. Klastične naslage koje danas nalazimo na terenu predstavljaju ostatke tvorevina koje su stvarane u sred-

njem i gornjem eocenu i dijelom u oligocenu. Da je sedimentacijski prostor za vrijeme taloženja ovih naslaga stizao relativno duboko na sjeveroistok zaključujemo po nalazima ovih naslaga u području Kongore, Cmiljevače, Rakitna i Blidinjeg jezera, što ujedno predstavlja najsjeverniju granicu njihovog rasprostranjenja.

Nakon orogenetskih pokreta krajem eocena i početkom oligocena prestaje marinska sedimentacija u ovom području. Tim pokretima teren je jako izboran, a izvršeno je navlačenje i kraljuštanje strukturnih jedinica.

Za vrijeme mlađeg oligocena, a vjerojatno i starijeg miocena teren je bio izložen jakoj eroziji. Mlađe oligocenske i starije miocenske naslage nisu poznate sa ovog terena i šireg područja. Vjerojatno u starijem miocenu dolazi do jačih radijalnih pokreta koji su izlomili već formirane strukturne jedinice. Pojedini dijelovi strukturnih jedinica tim rasjedanjem se spuštaju, i u njima se počinju taložiti slatkovodni sedimenti. Neravnomjerno spuštanje vrši se tokom cijelog miocena. U početku taloženja slatkovodnih naslaga u basenima se povremeno stvaraju uslovi za deponovanje biljnog materijala iz kojeg su nastali slojevi mrkog ugljena. Nakon toga nastupa konstantno lagano spuštanje basena sve do početka pliocena što je uslovilo taloženje debelih naslaga lapora, laporovitih glina, glina i manjih uložaka konglomerata.

Negdje početkom pliocena spuštanje pojedinih dijelova basena prestaje, dok se u drugim pliocenske naslage talože diskordantno na starijim naslagama. U ovim slatkovodnim naslagama povremeno se taloži biljni materijal od kojeg su nastali slojevi lignita (Duvanjsko polje izvan lista Imotski).

Krajem pliocena čitav teren je zahvaćen povremenim rasjedanjem, kojim se neogenski baseni cijepaju, a između njih se izdižu planine (Cmiljevača, Midena, Radovan). Tada su i neogenske naslage blago ubrane.

Izdizanje planina, započeto krajem pliocena, nastavilo se i u pleistocenu. Visoko izdignute planine zahvaćene su oledbom (Vran, Čvrsnica, Biokovo), dok se u poljima (Duvanjsko polje, Buško blato) talože debele naslage limnoglacijalnog i fluvioglacijalnog materijala. U poljima koja su bila udaljenija od planina zahvaćenih ledom (Imotsko i Kočerinsko polje) talože se u to vrijeme pjeskoviti lapori, gline, pješčenjaci, ilovače i šljunak. Osim ovog materijala na rubovima polja nalazimo i jezerske terase.

U mlađem kvartaru, pošto su ledenjaci bili otopljeni, velike količine voda razarale su morenski materijal i nosile ga u niže dijelove terena u obliku aluvijalnog nanosa.

I u mlađem kvartaru kao i danas pojedini dijelovi polja su povremeno plavljeni, jer ponori uz rubove polja ne mogu odvesti svu vodu koja u njih dotiče.

LITERATURA

Burić P., Živaljević T. (1962): STRATIGRAFSKO-TEKTONSKI ODNOSI BOKSITONOSNIH TERENA CRNE LOKVE—TRIBOŠIĆ. Fond str. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.

Crnolatac I. i Milan A. (1960): BEITRAG ZUR KENNTNIS IM SÜDBOSNIEN DES MESOZOIKUMS IM GEBIET VON VINICA SO VON BUŠKO BLATO. Bull. Sci., Consc. Acad. Yougoslavie.

Cvijić J. (1900): KARSTNA POLJA ZAPADNE BOSNE I HERCEGOVINE. Glas Srp. Kralj. Ak. Beograd.

Engelhardt H. (1913): NOVI PRILOZI POZNAVANJU FOSILNE TERCIJERNE FLORE BOSNE. Glas. Zem. Muz. 25, Sarajevo.

Geološki zavod, Sarajevo (1929): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BOSNE I HERCEGOVINE U RAZMJERI 1 : 200.000 LISTOVI IV — TRAVNIK I V — LJUBUŠKI. Sarajevo.

Katzer F. (1918): UGLJONOSNE NASLAGE MLAĐEG TERCIJARA U POLJIMA ZAPADNE BOSNE. Glas. Zem. muzeja BiH 30, Sarajevo.

Katzer F. (1921): DIE FOSSILEN KOHLEN BOSNIENS UND DER HERCEGOVINA. 2, Sarajevo.

Luburić P. (1965): LE PHÉNOMÈNE DU GYPSE DANS LA STRUCTURE TECTONIQUE D'IVOVIK PRES DE POSUŠJE EN HERZEGOVINA OCCIDENTALE. Bull. sci. Cons. Acad. Yougoslav. 10/3, Zagreb.

Miladinović M. (1964): GEOLOŠKO-TEKTONSKI ODNOSI PODRUČJA BLIDINJEG JEZERA U HERCEGOVINI. Geol. glasn. 9, Sarajevo.

Milojković M. (1929): STRATIGRAFSKI PREGLED GEOLOŠKIH FORMACIJA U NR BiH. Povr. izd. geol. zavoda u Sarajevu.

Mojsisovics E., Tietze E., Bittner A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND DER HERCEGOWINA, MIT GEOLOGISCHER UEBERSICHTSKARTE 1 : 576.000. Jahrb. geol. Reichsanst. 30, Wien.

Muftić M., Luburić P. (1963): PRILOG POZNAVANJU LITOSTRATIGRAFSKIH I TEKTONSKIH ODNOSA JEZERSKOG NEOGENA U BOSNI I HERCEGOVINI. Geol. glasn. 7, Sarajevo.

Oppenheim P. (1899): UEBER MITTELEOCÄNE FAUNEN IN DER HERCEGOVINA UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU DEN SCHICHTEN VON HASKOVO IN BULGARIEN UND ANDERE ALTTERTIÄREN FAUNEN DES ÖSTLICHEN MITTELMEERBECKENS. Neues Jahrb. Mineral. etc. 2, Stuttgart.

Oppenheim P. (1901): UEBER EINIGE ALTTERTIÄRE FAUNEN DER ÖSTERR. UNG. MONARCHIE. Beiträge zur Paläontologie u. Geologie Oesterr. Ungar. Orijents. 13, Wien.

Pantić N. (1962): O STAROSTI SLATKOVODNOG TERCIJARA SA UGLJEM U BOSNI NA OSNOVU PALEOFLORISTIČKIH ISTRAŽIVANJA. Geol. anali Balk. pol. Beograd.

Papeš J., Luburić P., Slišković T., Raić V. (1964): GEOLOŠKI ODNOSI ŠIRE OKOLICE LIVNA, DUVNA I GLAMOČA U JUGOZAPADNOJ BOSNI. Geol. glas. 9, Sarajevo.

Petković K. (1961): TEKTONSKA KARTA FNR JUGOSLAVIJE. Glas SAN, 249/22, Beograd.

Poljak J. (1949a): HIDROGEOLOGIJA BUŠKOG BLATA. Fond struč. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.

Poljak, J. (1949b): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU DUVANJSKOG POLJA I SVINJAČE SA BLIDINJIM JEZEROM. Fond str. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.

Raić V. (1967): STRATIGRAFSKO-TEKTONSKI ODNOSI PODRUČJA POSUŠJA, RAKITNA I SVINJAČE. Magistarski rad. Prir. mat. fakul. Zagreb.

Raljević B., Bojanić L. (1960): GEOLOŠKI I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI ŠIREG PODRUČJA GOLINJEVO—GRABOVIČKA PLANINA—MESIHOVINA. Fond str. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.

Raljević B., Crnolatac I. (1961): GEOLOŠKO I HIDROGEOLOŠKO ISTRAŽIVANJE ŠIREG PODRUČJA KAMEŠNICA—BUŠKO BLATO—ROŠKO POLJE. Fond str. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.

Raljević B. (1967): GEOLOŠKI I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI ŠIREG PODRUČJA BUŠKOG BLATA. Geol. vjesn. 20, Zagreb.

Roglić J. (1938): IMOTSKO POLJE, FIZIČKO-GEOGRAFSKE OSOBINE. Pos. izd. geograf. društva, Beograd.

Rutgers A. T. H. (1942): GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA JUGOISTOČNOG BIOKOVA I NJEGOVE POZADINE. Sveučilište Utrecht.

Sakač K. (1965): O NASLAGAMA KREDE I MLAĐEG PALEOGENA NA PODRUČJU IMOTSKOG U SREDNJOJ DALMACIJI. Acta geologica V., str. 331—339 JAZU. Zagreb.
Slišković T. (1958): GEOLOŠKI ODNOSI ROŠKOG POLJA. Fond struč. dok. Geol. zavoda Sarajevo.
Soest J. (1942): GEOLOGIJA I PALEONTOLOGIJA SREDIŠNJEG BIOKOVA, (DALMACIJA). Sveučilište Utrecht.
Soklić I. (1947): IZVEŠTAJ O GEOLOŠKOM ISPITIVANJU LIVANJSKO-DUVANJSKOG BASENA. Fond str. dok. Geol. zavoda u Sarajevu.
Soklić I. (1957): KENOZOIK BOSNE I HERCEGOVINE. II Kongres geologa Jugoslavije, Sarajevo.
Sunarić O., Milojević R., Hohrajn J. (1961): ELABORAT O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA UGLJA U DUVANJSKOM BASENU. Fond str. dok. Geol. zavoda Sarajevo.
Šikić D. (1954a): PRILOG GEOLOGIJI POZADINE BIOKOVA. Geol. vjesn. VIII, IX, Zagreb.
Šikić D. (1954b): NOVA NALAZIŠTA DANIJENA U DALMACIJI. Geol. vjesn. VIII—IX, Zagreb.
Živaljević T., Burić P. (1964): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONSKA GRAĐA BOKSITONOSNOG TERENA CRNIH LOKAVA U HERCEGOVINI. Geol. glasnik, 10, Sarajevo.

GEOLOGY OF THE SHEET IMOTSKI

THE SHEET IMOTSKI HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO

The area covered by the sheet Imotski is predominantly built of Jurassic and Cretaceous limestone and dolomite, while its minor part is composed of Tertiary clastic deposits.

The oldest deposits are Permian/Triassic, exposed in a small area northeast of Posušje. Composed of schist and sandstone, which are lithological equivalents of Werfenian deposits, these also contain gypsum.

Dolomite with limestone inclusions are the oldest Jurassic deposits recognized on western slopes of Vran mountain, where they normally lie under limestone with orbitopsellae, brachiopods and megalodus. The lower boundary is not identified, because these deposits have a tectonic contact with Lower Cretaceous limestone. Dolomite continues upward into limestone with orbitopsellae, brachiopods and megalodus, some 350 m in thickness, and further into well stratified oolitic and pseudo-oolitic limestones, separated as the Lias-Dogger. In addition to crinoids, sponges and bryozoans, they contain selliporellae, and have the upper boundary where the first cladocoropsis appears. These deposits do not exceed 460 m in thickness.

Oolitic limestone is conformably overlain by limestone and dolomite with cladocoropsis (Oxfordian/Kimmeridgian), which build the highest Vran peaks. They abound in hydrozoans, of which cladocoropsis is most numerous. Black, well stratified limestone with cladocoropsis, which contains occasional thin inclusions of dolomite, is developed near Vinica. Limestone and dolomite with clypeinae (Kimmeridgian/Tithonian) build the southern and southeastern slopes of Vran. Dolomite, which laterally alternates with limestone, builds the rest of the sheet-covering area. These deposits are 470 m thick. In the extreme southwest, on Biokovo mountain, light-gray and white Upper Jurassic limestone with elipsactinians is developed, which is generally massive and thick bedded. It has a tectonic contact with the adjacent formations, and probably also contains limestone with clypeinae.

Continuously deposited over Upper Jurassic sediments are limestone and massive dolomite with limestone inclusions, some 550 m in thickness. These continue upward into Lower Cretaceous limestone with orbitolinae and salpingoporellae and only occasionally have dolomite inclusions. These deposits are about 500 m thick.

Albian/Cenomanian deposits are predominantly gray, friable and poorly stratified dolomites with limestone interbeds. They lie normally on limestone with orbitolinae and salpingoporellae, with the roof built of limestone with chondrodonts. The Albian/Cenomanian deposits have a thickness of about 360 m.

Flaggy limestone of the Cenomanian/Turonian lies conformably over Albian/Cenomanian sediments, exposed only near Podbablje and Drinovac. It does not include any dolomite. Some beds abound in miliolids and ostracods. The macrofaunal remains are only occasional, poorly preserved chondrodont and rudist fragments. Flaggy limestone does exceed a thickness of about 250 m. In the area covered by this sheet, this limestone is continuously covered by limestone with chondrodonts and rudists. These are well stratified and have about 300 m in thickness.

Limestones with chondrodonts, globotruncanids and rudists are most widespread in Midena and Bukova Gora mountains. They consist of brown-gray, well stratified limestone, including in places gray limestone with occasional chondrodonts and rudists. Such deposits contain globotruncanids and pithonellae. The thickness of this unit does not exceed 400 m.

Limestones with rudists and chondrodonts (Turonian/Senonian) are recognized in Podgvožde, Mratnjača and Zaveli localities, where the Upper Cretaceous cannot be divided into limestone with chondrodonts and rudist limestone. The unit is built of brown-gray and light gray limestones with dolomite inclusions in its lower part. It is about 650 m thick.

These deposits have a different development southwest in the area, near Orljača, Krstatica and Slivno. Lower horizons consist of light gray limestone with globotruncanae and rudists, overlain by limestone with keramo-

sphaerinids and rudists, and the upper have thin dolomite inclusions. Elsewhere in the sheet, Turonian/Senonian deposits also have a conformable attitude to the older sediments, and are composed of stratified limestone with dolomite inclusions. Overall thickness of the unit is about 700 m.

Liburnian beds s. str. (Palaeocene/Eocene) are most widespread in the localities of Mratnjača and Studenci. These are brown-gray or dark gray, well stratified limestones with frequently encountered characeans, gastropods and miliolids. They do not exceed 200 m in thickness.

Alveolina-nummulitic limestone (Lower/Middle Eocene) is conformably deposited over Liburnian beds; where the latter are missing, the limestone lies unconformably over Cretaceous limestone. It is always light gray or white, and in all localities where identified it contains abundant alveolinae and nummulites. This limestone is some 420 m thick.

Eocene marl, sandstone and conglomerate (flysch) are recognized at Vir, Ričica and Studenci. Sandstone and sandy marl contain nummulites in many places. These beds pass into Eocene marl, sandstone and conglomerate with macrofauna, which have the greatest distribution in Tribistovo and Konjovac areas. They are found to contain pelecypod, gastropod and echinoid fragments, and also show traces of coal.

Promina conglomerate, sandstone and marl (Eocene/Oligocene) are unconformably deposited over Cretaceous, Liburnian and alveolina-nummulitic limestone. Conglomerate with limestone cobbles and sand-marl matrix is prevaliant. Total thickness of these deposits is about 900 m.

The oldest part of Neogene deposits, about 50 m thick, consists of clay, marl and sandstone with Miocene coal localized at Vir and Roško Polje. Coal seam has marl with valencienesians in the roof, overlain by marl and marly limestone with congeriae, some 350 m thick.

North in Brisničko Polje, marl with congeriae is unconformably overlain by white Pliocene marl. Its drilled thickness is about 300 m. This is continuously overlain by deposits of marl, sand and clay with lignite, about 320 m in thickness.

The area is divided into six structural units, which are thrust one over another towards the southwest. These are Makarska, Biokovo, Biokovo—Zagora (subdivided into Slivno and Imotski), Zaveli, Vran—Tušnica anp Kongora—Cincar units.

Translated by
D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Talus cone. — 3. Slope wash. — 4. Glaciolacustrine deposits. — 5. Glaciofluviatile deposists. — 6. Pleistocene clay, sand and gravel. — 7. Moraine.

Neogene

8. Pliocene marl, clay and sand with lignite. — 9. White Pliocene marl. — 10. Miocene marl and marly limestone with congeriae. — 11. Miocene clay and marl with coal.

Paleogene

12. Eocene-Oligocene thick bedded conglomerate, sandstone and marl (Promina beds). — 13. Middle-Upper Eocene marl, sandstone and conglomerate with pelecypods, gastropods, echinoids and coal traces. — 14. Middle-Upper Eocene flysch. — 15. Lower-Middle Eocene alveolina-nummulite limestone. — 16. Paloecene-Eocene limestone with charae, small gostropods and miliolidae (Libournian beds).

Cretaceous

17. Turonian-Senonian limestone with rudists, chondrodonts, keramospherinae, globotruncanae; dolomite intercalations. — 18. Cenomanian-Turonian limestone with chondrodonts and globotruncanids; chert and dolomite intercalations. — 19. Upper Cenomanian-Turonian unit: limestone with chondrodonts, rudists and dolomite intercalations. — 20. Lower Cenomanian-Turonian unit: flaggy limestone with sparse chondrodonts.

— 21. Albian-Cenomanian dolomite, dolomitic limestone, limestone and breccia. — 22. Lower Cretaceous, upper unit: limestone with orbitolinae and pianellae; dolomite intercalations. — 23. Lower Cretaceous, lower unit: poorly bedded and massive dolomite and limestone.

Jurassic

24. Massive and bedded limestone with ellipsactiniae. — 25. Kimmeridgian-Tithonian limestone with clipeinae; massive and poorly bedded dolomite. — 26. Oxford-Kimmeridgian cryptocrystalline and oolitic limestone with cladocoropsis, and dolomite. — 27. Lower-Middle Jurassic oolitic and marly limestone with crinoids, and dolomite interlayers. — 28. Upper Liassic limestone with megaloduses, orbitopsellae and brachiopods; dolomite intercalations. — 29. Lower Liassic massive dolomite with limestone intercalations.

Permian-triassic

30. Slate, sandstone and gypsum.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary observed (with dip), covered (with dip) and overturned. — 2. Unconformity observed and covered. — 3. Boundary of uncertain character. — 4. Dip of beds, normal and overturned. — 5. Horizontal and vertical bed. — 6. Bedding trace, observed in the field (normal and overturned) and on aerial photographs. — 7. Axis of anticline and syncline. — 8. Axis of overturned anticline and syncline. — 9. Plunge of the fold axis. — 10. Fault observed, covered and photogeologically established. — 11. Vertical fault; downthrown side; relative movements of blocks. — 12. Fault zone. — 13. Overthrust observed and covered. — 14. Nappe observed and covered. — 15. Microflora and microfauna. — 16. Marine and fresh-water macrofauna. —17.Large bauxite outcrop. — 18. Bauxite occurrence. — 19. Bauxite deposit. — 20. Occurrences of brown coal. — 21. Lignite outcrop. — 22. Sand deposit. — 23. Open pit, active and abandoned. — 24. Trench. — 25. Deep bore holes (single and group of 20—50). — 26. Karst spring. — 27. Ponor. — 28. Cave. — 29. Terrace slope.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ИМОТСКИ

ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ КАРТУ ЛИСТА И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ СОСТАВИЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ, САРАЕВО

Поверхность листа Имотски построена преимущественно известняками и доломитами юры и мела, в меньшей же степени третичными обломочными породами.

Наиболее древние образования принадлежат к пермотриасу. Они обнажены на весьма небольшом пространстве северовосточнее Посушье. Кроме сланцев и песчаников, литологически соответствующих верфенским отложениям, появляется и гипс.

Наиболее ранние юрские отложения — доломиты с прослоями известняков, встречающиеся лишь на западных склонах горы Вран, где нормально залегают ниже известняков с орбитопселлами, брахиоподами и мегалодонами. Их нижняя граница не установлена, т.к. они тектонически соприкасаются с нижнемеловыми известняками. Выше доломитов без перерыва в осадконакоплении залегают сперва известняки с орбитопселлами, брахиоподами и мегалодонами, толщины около 350 м, затем отчетливо слоистые, оолитовые и посевдоолитовые известняки, выделенные как лейас-доггер. В них, наряду с криноидеями, губками и мшанками, найдены и селлипореллы; их верхняя граница проведена там, где начинают появляться кладокоропсисы. Толщина этих отложений не превышает 460 м.

На оолитовых известняках согласно залегают известняки и доломиты с кладокоропсисами (оксфорд-кимеридж), из которых построены самые высокие верхи горы Вран. Они обилуют гидроидеями, особенно кладокоропсисами. У Винице развиты черные, отчетливо слоистые известняки с кладокоропсисами; здесь отмечены и редкие, тонкие прослои доломитов. Толщина известняков и доломитов составляет около 400 м. Известняками и доломитами с клипеинами (кимеридж-титон) сложены южные и юговосточные склоны Врана. На остальных участках розвиты также доломиты, латерально сменяющиеся с известняками. Толщина этих отложений 470 м. В крайней югозападной части листа, на горе Биоково, имеются светлосерые и белые верхнеюрские известняки с эллипсактиниями. Они главным образом массивные, или с еле намеченной грубой слоистостью. Их контакт с окаймляющими породами тектонический; предполагается, что ими охвачены и известняки с клипеинами.

Выше верхнеюрских отложений без перерыва в осадконакоплении образовывались известняки и массивные доломиты с включениями известняков, толщины около 550 м, вслед за которыми продолжалось осадконакопление нижнемеловых известняков с орбитолинами и сальпингопореллами; здесь также наблюдаются редкие прослои доломитов. Толщина этих отложений составляет около 500 м.

Альб-сеноманские отложения преимущественно состоят из серых, крошащихся доломитов плохой слоистости, заключающих в себе и прослои известняков. Они согласно залегают выше известняков с орбитолинами и сальпингопореллами, а ниже известняков с хондродонтами. Толщина альб-сеноманских отложений — около 360 м.

Плитчатые известняки сеноман-турона отлагались согласно выше альб-сеноманских отложений и обнажены только у Подбабле и Дриноваца. Доломиты здесь отсутствуют. Некоторые слои богаты милиолидами и остракодами. Из макрофауны в них редко попадаются плохо сохранившиеся остатки хондродонт и рудистов. Толщина плитчатых известняков не превышает 250 м. Выше них в этой области без перерыва в осадконакоплении отлагались известняки с хондродонтами и рудистами. Их слоистость хорошая, а толщина составляет примерно 300 м.

Известняки с хондродонтами, глоботрунканами и рудистами пользуются наибольшим распространением в районе Мидены и Букова-горы. Они представлены коричневато-серыми хорошо стратифицированными известняками, среди которых местами имеются серые известняки с редкими хондродонтами и рудистами. В этих отложениях имеются глоботрунканиды и питонеллы. Толщина описаной единицы не превышает 400 м.

Известняки с рудистами и хондродонтами (турон-сенон) обнаружены в районах Подгвождье, Мратиняча и Завели, где верхний мел нельзя было расчленить на известняки с хондродонтами и известняки с рудистами. Единицу слагают коричневато-серые и светлосерые известняки с включениями доломитов в нижней части разреза. Толщина единицы составляет около 650 м. Эти отложения отличаются другим развитием в югозападной части листа, в районах Орлячи, Крстатицы и Сливно. Их нижние отделы построены светлосерыми известняками с глоботорунканами и рудистами; выше них имеются известняки с керамосферинами и рудистами, а еще выше известняки с тонкими включениями доломитов. На других местах турон-сенонские отложения тоже залегают согласно на более ранних отложениях, но представлены там слоистыми известняками и включениями доломитов. Общая толщина единицы составляет приблизительно 700 м.

Либурнийские слои (палеоцен-эоцен) пользуются наибольшим распространением в районах Мратиняча и Студенци. Это — коричневато-серые и темносерые, хорошо стратифицированные известняки, в которых часты харацеи, гастроподы и милиолиды. Общая толщина их не превышает 200 м.

Альвеолиново-нуммулитовые известняки (нижний-средний эоцен) согласно отлагались на либурнийских слоях; там же, где этих слоев нет, известняки залегают несогласно на меловых отложениях. Регулярно отличаются светлосерым и белым цветом. Характерно и то, что повсюду содержат многочисленных альвеолин и нуммулитов. Толщина осадков — около 420 м.

Эоценовые мергели, песчаники и конгломераты (флиш?) обнаружены у Вира, Ричицы и Студенцев. Песчаники и песчанистые мергели часто хранят нуммулитов. Из этих слоев развиваются эоценовые мергели, песчаники и конгломераты с макрофауной, пльзующиеся наибольшим распространением в районах Трибистова и Конёваца. В них встречаются пелециподы, гастроподы и ежи, а установлены и следы углей.

Проминские конгломераты, песчаники и мергели (эоцен-олигоцен) залегают несогласно на меловых, либурнийских и альвеолиново-нуммулитовых известняках. Преобладают конгломераты, гальки которых из известняка, а цемент песчанисто-мергелистый. Общая толщина этих отложений составляет приблизительно 900 м.

Наиболее ранняя часть неогеновых отложений, толщиной в 50 м, представлена обнаруженными в районах Вир и Рошко-поле глинами, мергелями и песчаниками с углем миоценового возраста. Кровлю угольного пласта составляют мергели с валенсиеннезиями, выше котрых залегают мергели и мергелистые известняки с конгериями, толщиной в примерно 350 м.

В северной части Бришничко-поля выше мергелей с конгериями несогласно залегают белые мергели плиоцена. Бурением установлено, что их толщина около 300 м. Выше них без перерыва в осадконакоплении отлагались мергели ,песчаники и глины с лигнитом, толщины около 320 м.

В структурном отношении на листе Имотски выделено шесть единиц, надвинутых одна на другую к югозападу. Единицы эти: Макарска, Биоково, Биоково—Загора (с единицами второго разряда Сливно и Имотски), Завелима, Вран—Тушница и Конгора—Цинцар.

Перевод
А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичные отложения

1. Аллювий. — 2. Осыпь. — 3. Деллювий. — 4. Озерно-ледниковые отложения. — 5. Флювио-гляциальные отложения. — 6. Глина, пески и гравий плеистоцена. — 7. Морены.

Третичные отложения

8. Плиоцен, верхняя пачка: мергель, глины и пески с лигнитом. — 9. Плиоцен, нижняя пачка: белые мергели. — 10. Миоцен, верхняя пачка: мергели и мергелистые известняки с конгериями. — 11. Миоцен, нижнаяя пачка: глины и мергели с кливунеллами и углем. — 12. Эоцен-олигоцен: толстослоистые конгломераты, песчаники и мергели (Проминские отложения). — 13. Средний-верхний эоцен: мергели, песчаники и конгломераты с пелециподами, гастроподамы, эхиноидами и следамы угля. — 14. Флиш среднего-верхнего эоцена. — 15. Нижний-средний эоцен: алвеолиново-нуммулитовые известняки. — 16. Палеоцен-эоцен: известняки с харами, мелкими гастроподами и милиолидами (Либурнийские слои).

Мел

17. Турон-сенон: известняки с рудистами, гондродонтами, керамосферинами и глоботрунканами; пропластки доломита. — 18. Сеноман-турон: известняки с гондродонтами, рудистами и глоботрунканидами; яшма и пропластки доломита. — 19. Сеноман-турон, верхняя пачка: известняки с гондродонтами и рудистами; прослои доломита. — 20. Сеноман-турон, нижняя пачка: плитчатые известняки с хондродонтами. — 21. Альб-сеноман: доломиты, доломитовые известняки, известняки и брекчии. — 22. Нижний мел, верхняя пачка: известняки с орбитолинами и пианеллами; прослои доломита. — 23. Нижний мел, нижняя пачка: доломиты и известняки.

Юра

24. Верхняя юра: массивные и слоистые известняки с эллипсактиниами. — 25. Киммеридж-титон: известняки с клипеинами; массивные и плохослоистые доломитиы. — 26. Оксфорд-киммеридж: криптокристаллические и оолитовые известняки с кладокоропсисами; доломиты. — 27. Лейас-доггер: оолитовые и мергелистые известняки с криноидами; прослои доломита. — 28. Лейас, верхняя пачка: известняки с мегалодусами, орбитопселлами и брахиоподами; прослои доломита. — 29. Лейас, нижняя пачка: массивные доломиты с прослоями известняка.

Пермь-триас

30. Аргиллиты, песчаники и гипс.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница достоверная (с падением), закрытая (с падением) и опрокинутая. — 2. Несогласная граница достоверная и закрытая. — 3. Предполагаемый характер границы. — 4. Падение слоя: нормальное и опрокинутое. — 5. Горизонтальный и вертикальный слой. — 6. Трасса слоистости установленная в поле (нормальная и опрокинутая) и фотогеологически определенная. — 7. Ось антиклинали и синклинали. — 8. Ось опрокинутой антиклинали и синклинали. — 9. Погружение оси складки. — 10. Разлом достоверный, закрытый и фотогеологически определенный. — 11. Вертикальный разлом, относительно опущенное крыло и относительно движение блоков. — 12. Разломная зона. — 13. Фронт чешуи открытый и закрытый. — 14. Фронт надвига открытый и закрытый. — 15. Микрофлора и микрофауна. — 16. Морская и пресноводная макрофауна. — 17. Большие выходы боксита. — 18. Проявления боксита. — 19. Месторождение боксита. — 20. Проявления бурого угля. — 21. Выходы лигнита. — 22. Месторождение песка. — 23. Открытая горная выработка активная и заброшеная. — 24. Разведочная канава. — 25. Глубокие скважины отдельные и групп 20—50 штук. — 26. Карстовый источник. — 27. Карстовая полость. — 28. Пещера. — 29. Терассовый откос.